MEMENTO LAROUSSE



20 Ouvrages en un seul

LIBRAIRIE·LAROUSSE·PARIS

Pri

Eliz

Mémento Larousse

ENCYCLOPÉDIQUE ET ILLUSTRÉ

NOUVELLE ÉDITION
agrandie et augmentée.

10e MILLE.

Mémento Larousse

ENCYCLOPÉDIQUE & ILLUSTRÉ

900 Gravures
82 Cartes, dont 50 en couleurs — 90 Tableaux



PARIS
LIBRAIRIE LAROUSSE
17, RUE MONTPARNASSE, 17
SUCCURSALE : rue des Écoles, 58 (Sorbonne).

PRÉFACE

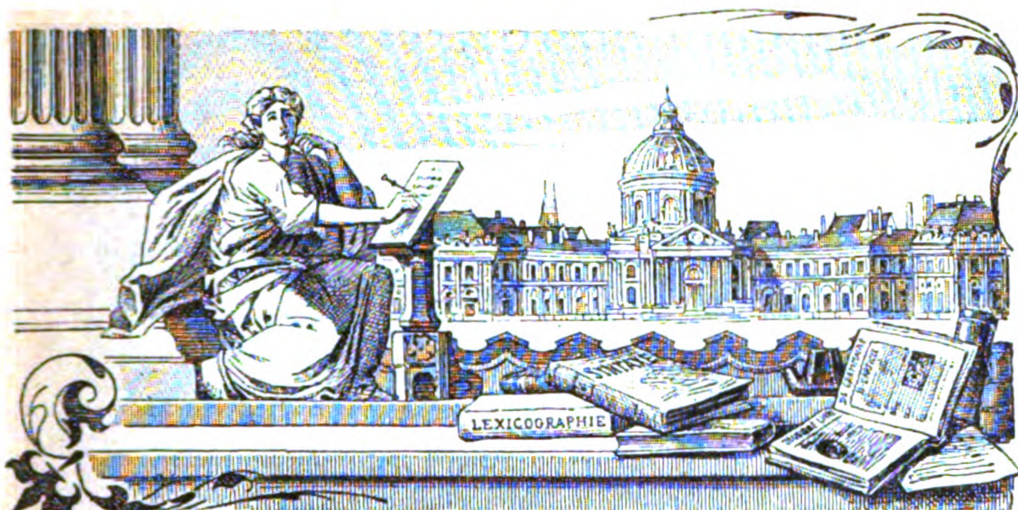
Le *Mémento Larousse* est une véritable encyclopédie de la vie pratique. Englobant sous une forme méthodique et substantielle tous les matériaux d'une solide instruction, il ne s'en tient pas aux programmes scolaires. Il a cette originalité de faire place, à côté de la partie purement intellectuelle, à une foule de notions de la vie usuelle qu'on ne trouverait réunies nulle part ailleurs. Il forme ainsi un tout d'une exceptionnelle valeur pratique, un véritable vade-mecum. Il rendra les plus grands services aux candidats dans la préparation de leurs divers examens (brevets de l'enseignement primaire, concours pour les écoles normales primaires, pour les postes et télégraphes, etc.). Il ne sera pas moins précieux par la suite pour l'adulte entré dans la vie, qui voudra conserver et même développer ses connaissances.

NOMENCLATURE DES MATIÈRES

TRAITÉES DANS CET OUVRAGE

1° Grammaire, Style, Historique de la littérature française.
Histoire générale, Histoire de France.
Cosmographie, Géologie, Géographie des cinq parties du monde,
Géographie de la France, Géographie des colonies françaises.
Arithmétique, Comptabilité commerciale et industrielle,
Tenue des livres, Géométrie pratique.
Arpentage et nivellement. — Topographie, Dessin.
Physique et Chimie appliquées à l'industrie et à l'agriculture.
Hygiène, Économie domestique.
Sciences naturelles, Botanique, Agriculture, Horticulture, Zoologie.
Instruction civique. — Notions de droit usuel.
Couture, Broderie, Dentelles. — Musique.
2° Savoir-vivre et savoir-faire. — Usages du monde,
Correspondance. — Proverbes et Locutions,
Emblèmes, Attributs et Symboles, Langage des fleurs.
Hygiène pratique, Gymnastique. Médecine pratique,
Stations thermales, balnéaires, plages. Recettes et procédés.
Renseignements usuels sur les monnaies étrangères, la Poste,
le Télégraphe, le Téléphone, les Colis postaux, etc.

Voir la *table alphabétique* à la fin de l'ouvrage.



Grammaire

INTRODUCTION

I. — LA LINGUISTIQUE

La *linguistique* est la science qui a pour objet l'étude du langage considéré dans ses éléments constitutifs et dans les formes que peuvent revêtir ces éléments.

Phonétique. — Les éléments constitutifs du langage sont les voyelles et les consonnes. Leur étude s'appelle *phonétique* ou *étude des sons*.

Morphologie. — Les voyelles et les consonnes servent à former des mots en se combinant de différentes manières. L'étude de ces combinaisons s'appelle *morphologie* ou *étude des formes*.

Syntaxe. — Les mots servent à leur tour à former des phrases. L'étude de la construction, de l'arrangement des mots en vue de former des phrases s'appelle *syntaxe*.

Ainsi, il y a trois parties à étudier successivement dans la grammaire : 1° les sons; 2° les mots ou parties du discours; 3° la syntaxe ou arrangement des mots en phrases.

Classification des langues.

Suivant la forme que peuvent affecter leurs éléments constitutifs, les langues ont été divisées en trois groupes : 1° langues *monosyllabiques ;* 2° langues *agglutinantes;* 3° langues *à flexion*.

Monosyllabisme. — Le monosyllabisme est la forme primitive du langage. Dans les langues monosyllabiques, on ne distingue ni genre, ni nombre, ni temps, ni modes, ni conjonctions, ni prépositions, ni

suffixes, ni préfixes. Les racines s'ajoutent les unes aux autres sans jamais se modifier, quelle que soit la relation des mots entre eux. Autant de racines, autant de mots distincts.

Le *chinois,* l'*annamite,* le *siamois,* le *birman,* le *thibétain* sont des langues monosyllabiques.

Langues agglutinantes. — Dans les langues agglutinantes, le mot n'est plus composé d'une seule racine, comme dans les langues monosyllabiques, mais de la réunion de plusieurs racines qui se juxtaposent pour former des mots composés. L'une de ces racines conserve un sens propre; les autres, que l'on nomme *affixes,* s'ajoutent à la principale pour marquer la personne, le nombre, le genre, etc.

Le *japonais,* le *hongrois* ou *magyar,* le *turc,* le *basque* sont des langues agglutinantes.

Langues a flexion. — Dans les langues à flexion, la racine peut se modifier elle-même, et, par ces modifications de forme, exprimer des modifications de sens.

Le groupe des langues à flexion comprend trois grandes familles: 1° la famille sémitique (*hébreu, arabe,* etc.); 2° la famille khamitique (*égyptien ancien, berbère,* etc.); 3° la famille aryenne ou indo-européenne (*sanscrit, zend, grec, latin, celtique, allemand, anglais, flamand, russe,* etc.).
Le nombre des langues non classées est aujourd'hui peu considérable, et il diminue chaque jour.

II. — LANGUE FRANÇAISE

La *langue française,* considérée sous le rapport de sa construction étymologique, dérive presque exclusivement du latin.

La langue des Gaulois n'a pas laissé de traces bien nombreuses. Après la conquête de notre pays par César, le latin s'y introduisit rapidement et finit par supplanter l'idiome national. L'établissement du christianisme vint donner une nouvelle impulsion à la propagation du latin, qui fut la langue savante du moyen âge, et restreignit par suite l'action des mots germaniques apportés en Gaule par les Barbares.

Langue d'oïl. — Langue d'oc.

Le latin, mal prononcé par les habitants de la Gaule, s'altéra peu à peu au point de donner naissance à une langue nouvelle, qui se subdivisa à son tour en *langue d'oïl,* parlée dans le nord de la France, et en *langue d'oc,* parlée dans le midi. Le *français* n'est autre chose que l'un des dialectes de la langue d'oïl usitée originairement dans l'Ile-de-France. Il est devenu notre langue nationale, tandis que le lorrain, le bourguignon, le picard, le normand, etc., ne sont plus que des patois.

Langue. — Dialecte. — Patois.

Il ne faut pas confondre les mots *langue, dialecte, patois.*

La *langue* est l'ensemble des mots dont un peuple fait usage.

Le *dialecte* et le *patois* sont des variétés de la langue, consistant à prononcer les mots d'une façon particulière ou à leur donner des terminaisons différentes.

Mais il y a entre le dialecte et le patois cette différence essentielle que le patois ne donne pas naissance à des œuvres vraiment littéraires, tandis que le

dialecte n'exclut ni la délicatesse des pensées, ni l'élégance du langage. C'est ainsi que de nos jours le provençal, dialecte de l'ancienne langue d'oc, a toute une littérature, et que le poème de *Mireille,* par Frédéric Mistral, est un chef-d'œuvre.

Mots d'origine étrangère.

Des mots d'origine étrangère (arabe, italien, espagnol, anglais) ont, sous l'influence des événements politiques, littéraires ou artistiques, enrichi notre vocabulaire. Mais on ne peut les considérer comme ayant influé sur la structure du français. De même, le grec, base de la technologie scientifique, n'a exercé aucune action sur la formation du langage courant.

Il est à remarquer que les mots d'origine étrangère ou d'origine scientifique forment près des trois cinquièmes de notre vocabulaire.

V. p. 87, *Notions élémentaires de littérature.*
V. p. 98, *Historique de la littérature française.*

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Idée.

On nomme *idée* la représentation, l'image de quelque chose dans l'esprit.

Quand on dit : *soldat, patrie,* aussitôt se peignent dans l'esprit :
1° Un homme vêtu d'un uniforme, porteur de certaines armes, etc. ;
2° La terre où l'on est né, où l'on a sa famille, sa maison, etc.

Jugement.

Ces deux idées *soldat, patrie,* ainsi exprimées, sont isolées, mais il est facile de les rapprocher, de saisir le rapport qu'il y a entre elles.

On appelle *jugement* l'opération par laquelle l'esprit, combinant plusieurs idées entre elles, les compare, et, de ce rapprochement, tire une conclusion.

Reprenons les deux idées ci-dessus. On en vient à se demander : que fait le soldat par rapport à la patrie?... et on formule aussitôt ce jugement : *Le soldat défend sa patrie.*

Association des idées.

Souvent, en pensant à un être, à un objet, on est amené à se représenter d'autres êtres, d'autres objets ayant avec les premiers un certain rapport, une certaine corrélation.

C'est ainsi que le mot *soldat* éveille dans l'esprit les idées de *caserne, armée, camp, bataille, fusil, canon,* etc.

On appelle *association des idées* l'opération par laquelle une image amène dans l'esprit d'autres images ayant avec elle des rapports plus ou moins directs.

Langage. — Langue.

On appelle *langage* tout moyen d'exprimer nos idées.

On peut exprimer ses idées :
1° Au moyen des signes ; c'est le *langage d'action.*
2° Au moyen de la parole ; c'est le *langage parlé.*
3° Au moyen de l'écriture ; c'est le *langage écrit.*

Une *langue* est le procédé particulier par lequel un peuple exprime ses idées par la parole ou par l'écriture.

Les langues naissent, vivent et meurent comme les individus ; il y a donc des langues mortes et des langues vivantes.

Les *langues mortes* sont celles qu'on ne parle plus, comme le latin, le grec ancien.

Les *langues vivantes* sont celles qu'on parle actuellement, comme le français, l'anglais, l'allemand, l'italien, l'espagnol, le russe, etc.

Grammaire.

Pour parler et pour écrire une langue, il faut en connaître la grammaire.

La *grammaire* est l'ensemble des règles que l'on doit observer pour parler et écrire correctement une langue.

La grammaire est dite *générale* ou *comparée* quand elle traite des principes communs à plusieurs langues.

La grammaire est dite *particulière* quand elle traite des principes propres à une seule langue, à une langue déterminée.

La *grammaire française* nous enseigne à parler et à écrire le français correctement, c'est-à-dire sans faire de fautes.

LES ÉLÉMENTS DU LANGAGE

Mots. — Lettres.

Pour parler et pour écrire, on se sert de *mots*.

Les *mots* expriment, représentent nos idées.

Il y a deux sortes de mots : les mots parlés et les mots écrits.

Les *mots parlés* sont formés de *sons* et d'*articulations*.

Les *mots écrits* sont formés de *lettres*.

Les *lettres* sont les signes des sons et des articulations.

Alphabet.

On appelle *alphabet* la réunion de toutes les lettres d'une langue. — L'alphabet français se compose de vingt-cinq lettres :

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, x, y, z.

Ces vingt-cinq lettres se divisent en *voyelles* et en *consonnes*.

Voyelles et Consonnes.

VOYELLES. — Les *voyelles* représentent les sons. Ce sont des lettres qui ont par elles-mêmes un son, une *voix*. Il y a six voyelles : ***a, e, i, o, u, y***.

Ces voyelles sont dites *simples*. — Il y a aussi les voyelles *composées*, c'est-à-dire la réunion de voyelles simples ne formant qu'un son : ***au, ou, eu, æ, ai, ei***, etc.

Les voyelles sont longues ou brèves.

Les voyelles *longues* sont celles que l'on prolonge en les pronon-

çant, et les voyelles *brèves* sont celles que l'on prononce rapidement. Ainsi :

a est long dans ***pâte*** et bref dans ***patte.***
e est long dans ***tête*** et bref dans ***trompette.***
i est long dans ***gîte*** et bref dans ***petite.***
o est long dans ***côte*** et bref dans ***botte.***
u est long dans ***flûte*** et bref dans ***chute.***

Consonnes. — Les *consonnes* sont les lettres qui représentent les articulations; elles ne peuvent former un son qu'avec le secours des voyelles. Il y a dix-neuf consonnes : *b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, x, z.*

Certains groupes de consonnes représentant une seule articulation sont dits *consonnes composées : ch, gn, ph, ill,* etc.

Les consonnes *labiales* se prononcent à l'aide des lèvres : *b, p, f, v.* Les *gutturales* sont produites par une aspiration du gosier : *g* (devant a, o, u), *k, q, j, ch.* Les *dentales* sont produites à l'aide des dents : *t, d, s, z.* Les *nasales* donnent un son nasal à la voyelle qui les suit : *m, n.* Les *liquides, l, r,* se joignent facilement aux autres consonnes : *bl, cr, gl, tr, pl,* etc.

REMARQUES SUR LES VOYELLES ET LES CONSONNES

Voyelles. — Il y a trois sortes d'*e :*

L'*e muet,* ainsi appelé parce qu'il ne se prononce pas, comme dans *soierie*, ou parce qu'il se prononce faiblement, comme dans *monde*.

L'*e fermé,* ainsi appelé parce qu'il se prononce la bouche fermée, comme dans *bonté, cocher, assez.*

L'*e ouvert,* ainsi appelé parce qu'il se prononce la bouche presque grande ouverte, comme dans *succès, regret, pelle.*

L'*y* s'emploie pour un *i* ou pour deux *i :*

L'*y*, non précédé d'une voyelle, se prononce comme un *i : yeux, jury, analyse.*

Après une voyelle, l'*y* se prononce comme deux *i : pays, paysan* (prononcez *pai-i, pai-i-san*).

Néanmoins, dans quelques mots comme *Bayard, Bayonne, La Haye, Biscaye, Mayence, Hendaye, Blaye, La Fayette, Cayenne, bayadère, cipaye, mayonnaise, bruyère,* l'*y*, quoique précédé d'une voyelle, a le son d'un *i* simple.

Consonnes. — La consonne *h* est muette ou aspirée.

Elle est muette quand on ne l'entend pas dans la prononciation : *l'homme, l'honneur, le théâtre.*

Elle est aspirée quand elle fait prononcer avec aspiration la voyelle suivante : *le héros, la haine.*

La lettre *s*, placée entre deux voyelles, a le son de *z : rose, vase, ruse, bise.*

— Le double *v* (w) a été emprunté à l'anglais et à l'allemand. Il se prononce *ou* dans les mots d'origine anglaise : *Whist, Washington,* et *v* dans les mots d'origine allemande : *Wagram, Wagner.*

Diphtongue.

Une *diphtongue* est la réunion de deux sons que l'on entend très distinctement et successivement, bien qu'ils n'exigent qu'une seule émission de voix : Ex. : pied, violon, ouate.

Syllabes.

On appelle *syllabe* une ou plusieurs lettres qui se prononcent d'une seule émission de voix.

La syllabe se compose tantôt d'une voyelle seule, tantôt de voyelles et de consonnes.

Les mots se composent d'une ou de plusieurs syllabes.

On les appelle :

Monosyllabes, quand ils n'ont qu'une syllabe : *lit, pain.*

Dissyllabes, quand ils en ont deux : *Pa..ris, che..val.*

Trissyllabes, quand ils en ont trois : *é..co..le, vé..ri..té.*

Polysyllabes, quand ils en ont plusieurs, quel qu'en soit le nombre : *peu..pla..de, che..ve..lu..re, per..pen..di..cu..lai..re.*

Signes orthographiques.

Les signes orthographiques sont : les *accents*, l'*apostrophe*, le *tréma*, la *cédille* et le *trait d'union.*

Accents. — Il y a trois sortes d'accents : l'accent *aigu*, l'accent *grave* et l'accent *circonflexe.*

L'accent *aigu* (ʹ) se met sur la plupart des *é* fermés : *bonté, café, charité.* Mais il ne se met pas sur l'*e* fermé des syllabes *er, ez : cocher, nez.*

L'accent *grave* (ˋ) se met sur les *è* ouverts : *père, mère, dès* (préposition). Il se met aussi sur l'*u* dans *où* (adverbe ou pronom) et sur certains *a : à* (préposition), *là* (adverbe), *holà, déjà, voilà, deçà, delà*, etc. — On ne met pas d'accent quand l'*e* ouvert précède un *x* ou quand il est suivi de deux consonnes : *examen, pelle, reste, messe.*

L'accent *circonflexe* (^) se met généralement sur les voyelles longues : *pâte, fête, gîte, côte, flûte.*

L'accent circonflexe se met aussi :

1° Sur l'*u* des participes passés masculin singulier des verbes *devoir, croître, mouvoir : dû, crû, mû.*

2° Sur l'*u* des adjectifs *mûr, mûre ; sûr, sûre.*

3° Sur l'*o* des pronoms possessifs : *le nôtre, le vôtre, les nôtres, les vôtres*, pour les distinguer des adjectifs possessifs *notre, votre.*

4° Sur la voyelle de l'avant-dernière syllabe des deux premières personnes du pluriel du passé défini : *nous aimâmes, vous redites.*

5° Sur la voyelle de la dernière syllabe de la troisième personne du singulier de l'imparfait du subjonctif : *qu'il aimât, qu'il rendît.*

6° Sur l'*i* des verbes en *aître* et en *oître*, quand cet *i* est suivi d'un *t : il paraît, il croîtra.*

Apostrophe. — L'*apostrophe* (') marque la suppression d'une des voyelles *a, e, i*, dans les mots *le, la, je, me, te, se, de, que, ce, si*, devant un mot commençant par une voyelle ou un *h* muet : *l'homme, l'amitié, s'il*, etc., pour *le homme, la amitié, si il.*

On emploie encore l'apostrophe :

1° Avec les mots *lorsque, puisque, quoique, quoi que*, mais seulement devant *il, ils, elle, elles, on, un, une.* Ex. : *lorsqu'il, puisqu'elle, quoiqu'il soit sage, quoi qu'on dise.*

2° Avec *entre, presque*, lorsqu'ils font partie inséparable d'un mot composé : *entr'acte, presqu'île.*

3° Avec *quelque* devant *un, une : quelqu'un, quelqu'une.*

Remarque. — L'élision n'a pas lieu devant certains mots. Ainsi, on dit : *le onze, le onzième, la ouate* (ou *l'ouate*), *le oui, le uhlan, le yacht, le yatagan, la yole, le yucca.*

Tréma. — Le *tréma* (¨) se met sur une voyelle pour faire prononcer séparément la voyelle qui la précède : *ciguë, aïeul.*

Cédille. — La cédille (¸) se met sous le *c* pour lui donner le son de *s* dur, devant les voyelles *a, o, u : façade, leçon, reçu.*

Trait d'union. — Le *trait d'union* (-) sert à unir deux ou plusieurs mots : *chef-lieu, Clermont-Ferrand, celui-ci, moi-même, allez-y, aime-t-il,* etc.

Dans les noms de nombre, on met le trait d'union entre les dizaines et les unités : *dix-huit, quarante-quatre,* etc. Il faut appliquer cette règle au mot *quatre-vingts.* — Cependant, on écrit : *vingt et un, trente et un, quarante et un, soixante et un, soixante et onze.*

Signes de ponctuation.

La ponctuation porte de la clarté dans le discours écrit et marque aussi les pauses que l'on doit faire en lisant.

Il y a **six** principaux signes de ponctuation, qui sont : la *virgule,* le *point-virgule,* le *deux-points,* le *point,* le *point d'interrogation* et le *point d'exclamation.*

La **virgule** indique une *petite pause* et s'emploie :

1° Pour séparer les parties semblables d'une même phrase, c'est-à-dire les noms, les adjectifs, les verbes, etc., qui ne sont pas unis par les conjonctions *et, ou, ni.* Ex. : *La mouche va, vient, fait mille tours.*

2° Avant et après toute réunion de mots que l'on peut retrancher sans changer le sens de la phrase. Ex. : *Un ami, don du ciel, est un trésor précieux.*

3° Après les mots mis en apostrophe. Ex. : *O France, que tu es belle !*

Le **point-virgule** indique une *pause moyenne.*

Il s'emploie pour séparer entre elles les parties semblables d'une même phrase. Ex. : *Le travailleur gagne sa vie ; le paresseux vole la sienne.*

Le **deux-points** s'emploie :

1° Après un membre de phrase qui annonce une citation. Ex. : *Personne ne peut dire : je suis parfaitement heureux.*

2° Avant une phrase qui développe celle qui précède. Ex. : *Laissez dire les sots : le savoir a son prix.*

3° Avant une énumération. Ex. : *Voici notre histoire en trois mots : naître, souffrir, mourir.*

Le **point** indique une *grande pause.*

Il s'emploie après une phrase entièrement terminée. Ex. : *L'amour du travail en adoucit la fatigue.*

Le **point d'interrogation** s'emploie à la fin de toute phrase qui exprime une demande. Ex. : *Que dites-vous ? Où allons-nous?*

Le **point d'exclamation** s'emploie après les interjections et à la fin des phrases qui marquent la joie, l'admiration, la douleur, etc... Ex. : *Bravo ! c'est très bien ! Oh ! que cela est beau !*

Outre ces six signes de ponctuation, on distingue encore :

Les **points de suspension,** qui s'emploient quand une émotion, une pensée soudaine vient occuper l'esprit et l'empêcher d'achever une phrase commencée. Ex. : *Quant à vous,... mais je vous le dirai demain.*

La **parenthèse,** qui sert à isoler, au milieu d'une phrase, des mots étrangers au sens général. Ex. : *La peste (puisqu'il faut l'appeler par son nom) faisait aux animaux la guerre.*

Les **guillemets,** qui se mettent au commencement et à la fin d'une citation. Ex. : *D'Assas s'écria : « Auvergne, tirez, ce sont les ennemis ! »*

Le **tiret,** qui marque le changement d'interlocuteur dans le dialogue et remplace les mots *dit-il, répondit-il,* etc. Ex. : *Qu'est cela? lui dit-il. — Rien. — Quoi ! rien ? — Peu de chose. »*

ORTHOGRAPHE D'USAGE

L'*orthographe* est l'art d'écrire sans faute les mots d'une langue.

L'orthographe est régie soit par les règles grammaticales, soit par les exigences de l'usage. De là, deux sortes d'orthographes : l'orthographe de règles et l'orthographe d'usage.

L'*orthographe de règles* consiste dans l'observation de certains principes de grammaire, comme l'accord, la marque du pluriel, la formation du féminin dans les noms, les adjectifs et les participes, etc.

L'*orthographe d'usage* n'obéit, pour ainsi dire, à aucune règle grammaticale. On l'acquiert en lisant fréquemment les bons auteurs.

L'*étymologie* et la *dérivation* sont les fondements de l'orthographe d'usage.

La dérivation offre un moyen pratique de trouver l'orthographe du radical. Par exemple, *tard* emprunte le *d* final aux mots *tarder, tardif; art* emprunte le *t* aux mots *artiste, artisan.*

Quand on écrit des participes ou des adjectifs masculins, c'est dans leur féminin qu'il faut, dans la plupart des cas, prendre la lettre finale du masculin. Ex. : *féconD, féconde; soumis, soumise; décrépiT, décrépite ; verT, verte; pervers, perverse.*

Il y a des exceptions, et l'on trouve dans certains dérivés des lettres caractéristiques qui ne figurent pas au primitif : *abri, abriter; favori, favorite ; clou, cloutier ; jus, juteux ; filou, filouterie ; indigo, indigotier,* etc.

Remarques. — Réduplication des consonnes.

Ai. Les noms féminins terminés par le son final *ai* prennent un *e : claie, raie,* etc. Excepté : *paix.*

Au. Les noms dont le son final est *au,* au singulier, s'écrivent par *eau : bateau, château, fableau* (ou *fabliau*), etc. Excepté : *boyau, étau, gluau, gruau, hoyau, joyau, landau, sarrau, tuyau*

B, D, G. On double les lettres *b, d, g* dans les mots suivants et leurs composés : *abbé, gibbosité, rabbin, sabbat ; addition, adduction, pudding, bouddhisme, reddition ; agglomérer, agglutiner, aggraver, suggérer.*

B, M, P. Dans le corps d'un mot, devant les lettres *b, m, p,* on met un *m* et non un *n : pompe, tambour, emmener.* Excepté dans les mots *bonbon, bonbonne, bonbonnière, embonpoint, néanmoins.*

C. On double ordinairement le *c* après *ac, oc, suc : accabler, occasion, succès,* etc. Exceptions principales : *acabit, acacia, académie, acajou, acanthe, acariâtre, acarus, acaule, acolyte, acompte, aconit, acoquiner, acotylédone, acoustique ; ocre, oculaire ; sucre* et leurs composés.

É. Les noms féminins terminés par le son aigu *é* prennent un *e* muet : *saignée, allée,* etc. Exceptions : *amitié, inimitié ; moitié, pitié, psyché,* etc.

Au contraire, les noms féminins terminés par *té* ne prennent pas l'*e* muet : *bonté, charité,* etc. Exceptions : *bractée, dictée, jetée, montée, nuitée, portée,* et ceux qui expriment une idée de contenance : *charretée, pelletée,* etc.

Eur. Les noms en *eur* s'écrivent sans *e* à la fin : *lutteur, voltigeur,* etc. Exceptions : *beurre, babeurre, demeure, heure, leurre, chantepleure.*

F. On double la lettre *f* dans les syllabes *af, ef, of, if, uf, ouf : affaire, effort, siffler, offre, souffle, truffe, difficile, suffire, souffrir.* Principales exceptions : *afin, Afrique ; éfaufiler ; bifide, biflore, bifurcation, clifoire, fifre, persifler, riflard ; soufre, pantoufle, moufle, mouflon, boursoufler, camoufler, emmitoufler, maroufle ; manufacture, mufle, génuflexion, nénufar, usufruit, tartufe* et leurs composés.

I. Les noms féminins dont le son final est *i* prennent un *e* : *poésie, jalousie*, etc. Excepté : *brebis, fourmi, merci* (n. f.), *nuit, perdrix, souris.*

L. On double la lettre *l* dans la syllabe *il* : *illustre, illégal*, etc. Exceptions : *île, ilote* et leurs composés.

M. On double la lettre *m* dans les syllabes *im, com* : *immense, commerce*, etc. Principales exceptions : *image, imiter* ; *coma* (en médecine), *comédie, comestible, comice, comique, comité* et leurs composés.

P. On double le *p* dans les syllabes *ap, op, sup* : *appel, opposer, supposer*, etc. Principales exceptions : *apaiser, apanager, apercevoir, apetisser, apitoyer, aplanir, aplatir, aposter, âpre, après, apostiller, apurer, suprême* et leurs composés.

R. On double la lettre *r* dans la syllabe *ir* : *irriter*, etc. Exceptions : *iris, irascible, ironie, iroquois* et leurs composés.

— Les mots commençant par *cor* prennent deux *r* : *correct, corriger*, etc. Principales exceptions : *corail, coran, coreligionnaire, coriace, coriandre, corollaire, corolle, coronal, corymbe, coryphée, coryza* et leurs composés.

Son. Les mots qui ont pour son final *zon* prennent *s* : *maison, poison*, etc. Excepté *gazon, horizon* et leurs composés.

T. On double *t* dans la syllabe *at* : *attacher, attention*, etc. Principales exceptions : *atelier, atermoyer, athée, athénée, athlète, atome, atours, atout, atrabilaire, âtre, atroce, atrophie* et leurs composés.

U. Les noms féminins en *u, ou*, prennent un *e* muet : *tortue, avenue, boue, roue*, etc. Exceptions : *bru, glu, tribu, vertu, toux.*

Emploi de la majuscule.

La lettre *majuscule* s'emploie :

1° Au commencement d'une phrase. Ex. : *La terre tourne.*

2° Au commencement de chaque vers, quel que soit le signe de ponctuation placé à la fin du vers précédent :

Travaillez, prenez de la peine :
C'est le fonds qui manque le moins.

3° Après le deux-points, quand on rapporte les paroles de quelqu'un. Ex. : *Louis XV disait : « Après moi, le déluge ! »*

4° Au commencement de chaque nom propre. Ex. : *France.*

ÉTYMOLOGIE ET DÉRIVATION

Racine. — Radical.

De même qu'un tronc d'arbre donne naissance à une multitude de branches, ainsi certains mots donnent naissance à plusieurs autres qui rappellent une idée commune.

Le mot primitif qui rappelle l'idée commune se nomme *racine;* le mot qui sert à en former plusieurs autres s'appelle *radical.*

Ainsi les mots *grande, grandeur, grandir, grandissons*, etc., ont pour racine le mot *grand.*

Mais si nous considérons les mots *grandir* et *grandissons*, nous voyons que, dans le premier, *grand* est à la fois racine et radical, tandis que, dans le second (*grand...iss...ons*), la racine est *grand*, le radical *grandiss.*

Affixes : Préfixes et Suffixes.

Les *affixes* sont des particules, des mots qui viennent s'ajouter au radical pour en modifier le sens et former de nouveaux mots.

Il y a deux sortes d'affixes :

1° Les *préfixes* tels que *re, dé, sur, pré, dis,* etc., qui se placent devant le radical. Ex. : *re*faire, *dé*faire, *sur*faire, *pré*venir, *dis*joindre.

2° Les *suffixes* tels que *ade, age, ail, on, ure,* etc., qui se placent après le radical. Ex. : promen*ade*, herb*age*, port*ail*, bûcher*on*, moul*ure*.

Mots composés.

Les *mots composés* sont formés soit d'un radical et d'un préfixe, comme *dé...faire,* soit de deux mots simples, comme *oiseau-mouche* (V. *Noms composés,* p. 22, et *Adjectifs composés,* p. 31).

Tantôt les mots simples qui forment un mot composé sont réunis par un trait d'union, tantôt l'usage les réunit en un seul mot. Ex. : *porte-plume, portecrayon.*

Dérivation. — Étymologie.

On donne le nom de *dérivation* au procédé de langage qui consiste à former un mot en ajoutant un suffixe au radical.

Ainsi, *formule, formation, formalité,* sont des dérivés du radical *forme.*

La connaissance de la véritable signification des mots, au moyen des radicaux et des affixes, s'appelle *étymologie.*

Augmentatifs, diminutifs, péjoratifs.

Augmentatifs. — Quelques suffixes ajoutent aux radicaux une idée de grandeur. C'est pour cela qu'on les nomme suffixes *augmentatifs.*

Ainsi, le suffixe *las,* ajouté au mot *couteau,* forme *coutelas,* qui veut dire *grand couteau.*

Diminutifs. — Certains suffixes diminuent l'idée exprimée par le radical. On les appelle suffixes diminutifs.

Ainsi, le suffixe *ette,* ajouté au radical *maison,* forme *maisonnette,* qui veut dire *petite maison.*

Péjoratifs. — D'autres suffixes ajoutent au radical une idée défavorable. On les appelle suffixes *péjoratifs.*

Ainsi le suffixe *assier,* substitué au suffixe *ain* dans le mot *écrivain,* forme *écrivassier,* qui veut dire *mauvais écrivain.*

Famille de mots.

On appelle *famille de mots* l'ensemble de tous les mots ayant une racine commune.

Ainsi le mot *temps* a donné naissance à : *temporel, temporairement, temporiser, contemporain, contretemps, tempête, tempétueux, longtemps, printemps,* etc.

Tous ces mots ont, en effet, un air de famille. Tous sont caractérisés par la syllabe *temps,* qui reproduit la racine.

Remarque. — Il arrive souvent que les mots d'une même famille n'ont pas le même radical. Cela provient de ce que certains mots dérivent directement du radical latin, grec, etc., et certains autres du radical français qui en est lui-même dérivé. Ainsi : *fructifier, fructueux,* etc., ont pour radical *fruct* du latin *fructus,* et *fruitier, fruiterie* ont pour radical le français *fruit* dérivé de *fructus.*

HOMONYMES

On appelle *homonymes* des mots qui ont une même prononciation, mais une signification différente. Ex. : *maire, mer, mère.*

Les homonymes sont dits *homophones* lorsqu'ils ont la même prononciation, qu'ils aient ou non la même orthographe. Ex. : *maître, mètre, mettre.*

Les homonymes sont dits *homographes* lorsqu'ils ont à la fois la même prononciation et la même orthographe. Les homographes sont donc homophones. Ex. : *bière* (cercueil), *bière* (boisson).

SYNONYMES

On appelle *synonymes* des mots qui ont à peu près la même signification, comme *larron, fripon, filou, voleur.*

Remarque. — Il n'y a, dans aucune langue, des mots qui aient entre eux toute la rigueur d'une ressemblance parfaite. Les mots sont synonymes quand il s'agit d'énoncer une idée générale, mais ils cessent de l'être quand ils doivent servir à exprimer certaines nuances délicates particulières à chacun d'eux.

Prenons pour exemple les quatre synonymes cités plus haut : *larron, fripon, filou, voleur.* Ces quatre qualifications expriment toutes une idée générale : elles s'appliquent à des gens qui prennent ce qui ne leur appartient pas ; mais il y a entre elles une légère différence de sens.

Ainsi, le *larron* prend en cachette, il dérobe ; le *fripon* prend par finesse, il trompe ; le *filou* prend avec adresse, il escamote ; le *voleur* prend de toutes manières, et même avec violence.

Doublet. — On donne le nom spécial de *doublets* à des mots qui, étant les mêmes au fond, ne diffèrent que par quelque particularité d'orthographe et de prononciation, mais auxquels l'usage a attribué des acceptions spéciales. — Ainsi, *créance* et *croyance ; sûreté* et *sécurité* sont des doublets.

ANTONYMES

On appelle *antonyme* ou *contraire* un mot qui a un sens exactement opposé à celui d'un autre mot.

Ainsi, *guerre* est l'antonyme de *paix ; courage*, de *lâcheté.*

PARONYMES

On appelle *paronymes* des mots qui ont beaucoup d'analogie entre eux, soit par leur orthographe, soit par leur prononciation.

Ainsi, *anoblir* et *ennoblir; amnistie* et *armistice* sont des paronymes.

ANAGRAMMES

On appelle *anagramme* la transposition, le nouvel arrangement des lettres, qui d'un mot fait un autre mot ayant un autre sens.

Ainsi, le mot *charme* a pour anagramme *marche;* le mot *patrie, pirate* ou *partie.*



LES DIX PARTIES DU DISCOURS

Une *phrase* est une réunion de mots formant un sens complet.

Une suite de phrases se rattachant à un même sujet forme un *discours*.

On appelle *parties du discours* les différentes espèces de mots qui existent dans une langue.

Il y a dans la langue française dix espèces de mots; ce sont : le *nom*, l'*article*, l'*adjectif*, le *pronom*, le *verbe*, le *participe*, l'*adverbe*, la *préposition*, la *conjonction* et l'*interjection*.

Ces dix espèces de mots s'appellent les *dix parties du discours*.

Mots variables et mots invariables. — Le nom, l'article, l'adjectif, le pronom, le verbe, le participe sont des mots *variables;* cela veut dire qu'ils peuvent changer de forme.

L'adverbe, la préposition, la conjonction et l'interjection sont des mots *invariables;* ils s'écrivent toujours de la même manière.

LE NOM

On appelle *nom* ou *substantif* tout mot qui sert à *nommer* une personne, un animal ou une chose. Ex. : *soldat, lion, drapeau.*

Il y a deux sortes de noms : le nom *commun* et le nom *propre.*

Le **Nom commun** est celui qui convient, qui est *commun* à toutes les personnes, à tous les animaux ou à toutes les choses de la même espèce. Ex. : *homme, chien, montagne.*

Le nom *homme* convient à tous les hommes; le nom *chien* convient à tous les chiens; le nom *montagne* convient à toutes les montagnes.

Le **Nom propre** est le nom particulier, celui qui est la *propriété* d'une personne, d'un animal ou d'une chose. Ex. : *Paul, Médor, Alpes.*

Le nom *Paul* ne convient pas à tous les hommes; le nom *Médor* ne convient pas à tous les chiens; le nom *Alpes* ne convient pas à toutes les montagnes.

La première lettre d'un nom propre doit toujours être une majuscule.

REMARQUE

On distingue, parmi les noms, les noms *collectifs,* les noms *concrets* ou *physiques*, les noms *abstraits* et les noms *composés.*

Collectif. — On appelle nom *collectif* un nom qui exprime une réunion, une *collection* de personnes, d'animaux ou de choses de la même espèce. Ex. : *troupeau, flotte.*

Le collectif est général ou partitif. — Le collectif est *général* lorsqu'il désigne la totalité des individus ou des choses dont on parle; dans ce cas, il est ordinairement précédé de *le, la, les : L'armée française.* — Le collectif est *partitif* lorsqu'il ne désigne qu'une partie de ces individus ou de ces choses; il est alors habituellement précédé de *un, une, des : Une armée française.*

Concret. — Le nom *concret* ou *physique* est celui qui désigne un être ou un objet qui existe dans la nature, que nous pouvons voir, toucher, etc. Ex. : *soldat, cheval, arbre.*

Abstrait. — Le nom *abstrait* est celui qui exprime une qualité, une manière d'être et non un objet existant par lui-même. Ex. : *amitié, courage, sagesse.*

Composé. — On appelle *nom composé* un nom formé de plusieurs mots ne désignant qu'un seul être, une seule chose, et réunis ou non par un trait d'union. Ex. : *arc-en-ciel, jeune homme.*

Genre.

Il y a deux choses principales à considérer dans le nom : le *genre* et le *nombre*.

Le *genre* est la propriété qu'ont les noms de représenter la distinction des sexes.

Il y a, en français, deux genres : le genre *masculin* et le genre *féminin*.

Les noms d'hommes et des êtres mâles sont du genre masculin : *Jean, père, lion, chat.*

Les noms de femmes et des êtres femelles sont du genre féminin . *Jeanne, mère, lionne, chatte.*

Cependant quelques noms d'animaux ont reçu un genre fixe qu'ils conservent, quel que soit le sexe de l'animal désigné : Ainsi un *éléphant, une girafe, un serpent, un moineau, une alouette,* etc., désignent indistinctement le mâle ou la femelle de ces animaux.

Remarque. — Bien que les choses n'aient pas de sexe, on leur a cependant attribué, par imitation, le genre masculin et le genre féminin. C'est ainsi que *ciel, fruit, pays* ont été faits du genre masculin, et *terre, fleur, nation.* du genre féminin.

On reconnaît qu'un nom est du masculin quand on peut mettre *le* ou *un* devant ce nom : *le soldat, un obus.*

On reconnaît qu'un nom est du féminin quand on peut mettre *la* ou *une* devant ce nom : *la bergère, une brebis.*

Formation du féminin dans les noms.

Généralement dans les noms de personnes ou d'animaux, le féminin se forme du masculin :

1° En ajoutant un *e : Français, Française; ami, amie; parent, parente.*
2° En changeant *er* en *ère : écolier, écoliere ; ouvrier, ouvrière.*
3° En changeant *e* en *esse : maître, maîtresse; tigre, tigresse.*
4° En changeant *en, on* en *enne, onne : Parisien, Parisienne ; Breton, Bretonne; chien, chienne; lion, lionne.*
5° En changeant *eur* en *euse : faneur, faneuse; parleur, parleuse.*
6° En changeant *teur* en *teuse* ou en *trice : acheteur, acheteuse; porteur, porteuse; fondateur, fondatrice; instituteur, institutrice.*

Certains noms ont un masculin tout différent du féminin : *père, mère, monsieur, madame; cheval, jument.*

D'autres noms qui expriment des états appartenant le plus souvent à des hommes, tels que *amateur, auteur, écrivain, professeur, peintre, philosophe, témoin,* etc., ne changent pas au féminin. *Docteur* fait au féminin *doctoresse.*

Enfin, il y a des noms qui, suivant le cas et le sens, sont tantôt du masculin, tantôt du féminin (v. page 20).

Remarques et exceptions. — Avocat, dans le sens ordinaire, n'a pas de féminin : il fait *avocate* quand il signifie celle qui intercède : *Soyez mon avocate.*

Bailleur, qui donne à bail, fait *bailleresse.* — Chanteur, qui fait au féminin *chanteuse,* fait *cantatrice* pour désigner une actrice célèbre qui chante. — *Chasseur* fait *chasseuse;* en style poétique on dit *chasseresse : Diane chasseresse.* — Débiteur signifiant : qui raconte, fait *débiteuse ;* signifiant : qui doit, il fait *débitrice.* — Demandeur, vendeur, défendeur font en termes de justice *demanderesse, venderesse, défenderesse.* — Devineur : *devineuse,* qui devine; *devineresse,* qui fait le métier de prédire, et dont le masculin est *devin.* — Borgne, drôle, ivrogne, mulâtre, pauvre, Suisse, joints à un substantif, ou employés comme attributs après le verbe *être,* ne changent pas au féminin : *une femme borgne, elle est pauvre,* etc. Précédés d'un détermi-

natif, ces mots font *borgnesse, drôlesse, ivrognesse, mulâtresse, pauvresse, Suissesse.* — Assassin, nom, ne change pas au féminin; employé comme adjectif dans le style poétique, il fait *assassine : main assassine.*

Le Nombre.

Le *nombre* est la propriété qu'ont les noms d'indiquer que l'on parle d'un seul être, d'un seul objet, ou de plusieurs êtres, de plusieurs objets.

Il y a deux nombres : le *singulier* et le *pluriel.*

Un nom est au singulier quand il ne désigne qu'un seul être ou un seul objet : *un enfant, une quille.*

Un nom est au pluriel quand il désigne plusieurs êtres ou plusieurs objets : *des enfants, des quilles.*

Formation du pluriel dans les noms.

Règle générale. — On forme le pluriel dans les noms en ajoutant la lettre *s* au singulier. Ex. : *une ville, des villes.*

EXCEPTIONS

Les noms terminés au singulier par *s, x,* ou *z* ne changent pas au pluriel. Ex. : *le rubis, les rubis; la noix, les noix; le nez, les nez.*

Les noms terminés au singulier par *au, eu,* prennent *x* au pluriel. Ex. : *l'oiseau, les oiseaux; un enjeu, des enjeux.*

Il faut excepter *bleu* et *landau* qui prennent *s : des bleus, des landaus.*

Sept noms terminés par *ou : bijou, caillou, chou, genou, hibou, joujou, pou,* prennent *x* au pluriel : *des bijoux, des cailloux, des choux, des genoux, des hiboux, des joujoux, des poux.*

Tous les autres noms en *ou* prennent *s : des trous, des verrous,* etc.

Les noms terminés en *al* changent au pluriel *al* en *aux.* Ex. : *le cheval, les chevaux; un caporal, des caporaux.*

Il faut excepter *bal, cal, carnaval, chacal, festival, régal,* qui prennent *s* au pluriel : *des bals, des cals, des carnavals, des chacals, des festivals, des régals.*

Quelques autres peu employés au pluriel prennent aussi *s;* ainsi *aval, archal, bancal, narval, nopal, official, pal, santal* ou *sandal, serval,* font *des avals, des officials,* etc.

Sept noms en *ail : bail, corail, émail, soupirail, vantail, travail, vitrail,* changent au pluriel *ail* en *aux : des baux, des coraux, des émaux, des soupiraux, des vantaux, des travaux* (1), *des vitraux.*

Tous les autres noms en *ail* prennent *s : des portails, des détails,* etc.

Ail fait au pluriel *aulx : J'ai planté des aulx.* Cependant, en terme de botanique, *ail* fait *ails : La famille des ails.*

Bercail n'a pas de pluriel. — *Bestiaux* sert de pluriel à *bétail.*

---

1. *Travail* fait au pluriel *travails* quand on parle d'une machine qui sert à maintenir les bœufs ou les chevaux vicieux que l'on veut ferrer.

SYNTAXE

Noms des deux genres.

Nous avons des noms qui, en français, prennent les deux genres sans que leur signification change notablement. Ainsi :

Aigle est du masculin :

1° Quand il désigne en général l'oiseau qui porte ce nom : *L'aigle est fier.*

2° Quand on parle d'un homme de génie : *Bossuet fut surnommé l'Aigle de Meaux.*

AIGLE est du féminin :

1° Quand il désigne la femelle de l'oiseau : *L'aigle femelle est plus petite que l'aigle mâle.*

2° Quand il signifie étendard, enseigne militaire : *Les aigles romaines triomphèrent en Gaule.*

Cependant on dit : *L'aigle blanc de Pologne, l'aigle noir de Prusse.*

Amour, délice et **orgue** sont masculins quand on les emploie au singulier : *Un amour fatal, un grand délice, un orgue harmonieux.*

Employés au pluriel, ils sont féminins : *De fatales amours, de grandes délices, des orgues harmonieuses.*

Cependant quand ces mots sont représentés dans la même phrase par un mot singulier et par un mot pluriel, le masculin doit régner partout : *C'est un des plus beaux orgues que j'aie entendus. La promenade dans les bois est un de mes plus grands délices.*

Couple signifiant simplement le nombre *deux* est féminin : *J'ai mangé une couple d'œufs.*

COUPLE est masculin s'il désigne deux êtres unis par un sentiment pour une cause qui les rend propres à agir de concert : *Un couple d'amis, un couple de bœufs.*

Enfant est masculin s'il désigne un petit garçon; il est féminin s'il désigne une petite fille : *Paul est un enfant gentil; Berthe et Yvonne sont deux charmantes enfants.*

Foudre, feu du ciel, est féminin : *La foudre tue.*

FOUDRE est du masculin :

1° Quand il désigne un grand tonneau : *Un foudre de 50 hectolitres.*

2° Quand il signifie grand capitaine, grand orateur, etc. : *Condé était un foudre de guerre.*

Quand il désigne une sorte de dard enflammé, foudre est du masculin : *Jupiter lançait son foudre.*

Hymne, chant d'église, est féminin : *Une hymne sacrée.*

HYMNE est masculin quand il désigne tout autre chant : *un hymne national.*

Œuvre est généralement du féminin : *Le Louvre possède plusieurs belles œuvres de Raphaël.*

ŒUVRE est du masculin :

1° Quand il désigne le recueil, l'ensemble des ouvrages d'un artiste : *La France possède une belle partie du bel œuvre de Rembrandt.*

2° Quand il désigne chacune des productions classées et numérotées d'un compositeur : *Le second œuvre de Mozart.*

3° Lorsqu'il est pris dans le sens de bâtisse : *Le gros œuvre de cette maison est achevé.*

4° Quand il désigne la pierre philosophale : *Les alchimistes ont travaillé en vain au grand œuvre.*

Dans le style élevé, l'Académie permet d'employer *œuvre* au masculin singulier pour désigner un ouvrage ou une action quelconque : *Ce saint œuvre, un œuvre de génie.*

Orge est du féminin : *De l'orge bien levée.*

ORGE n'est du masculin que dans ces deux expressions : *orge mondé, orge perlé.*

Pâque, fête des juifs, est un nom commun féminin et s'écrit sans *s : la pâque des juifs.*

PÂQUES, fête chrétienne, est nom propre masculin et s'écrit avec un *s : Nous partirons à Pâques prochain.*

Dans les expressions *Pâques fleuries* (le dimanche des Rameaux), *Pâques closes* (le dimanche de Quasimodo), Pâques est du féminin. Il en est de même dans *faire de bonnes pâques* (une bonne communion pascale) ; ici *pâques* est nom commun.

Période est masculin quand il signifie le plus haut point où arrivent une personne, une chose : *Cicéron porta l'éloquence à son plus haut période.*

PÉRIODE est féminin dans tous les autres cas : *La période du moyen âge finit avec Charles VII.*

Personne, nom commun, c'est-à-dire précédé d'un déterminatif, est féminin : *Cette personne est heureuse.*

PERSONNE, pronom indéfini, est masculin : *Personne n'est plus heureux que lui.*

Quelque chose, signifiant *une chose,* est masculin : *J'ai appris quelque chose d'ennuyeux.*

Il est féminin s'il signifie *quelle que soit la chose : Quelque chose que vous ayez promise, tenez parole.*

Gens.

Gens est féminin de sa nature ; c'est le pluriel de *gent,* qui signifie race, famille, nation. Il ne s'emploie au singulier que dans la poésie familière. C'est ainsi que La Fontaine dit en parlant des souris : *la gent trotte-menu ;* en parlant des grenouilles : *la gent marécageuse,* etc.

Gens veut au masculin les adjectifs ou les participes qui le précèdent, ainsi que ceux qui le suivent : *Tous les gens vertueux sont heureux.*

Si un adjectif est placé *immédiatement* avant le mot *gens,* cet adjectif et tous ceux qui peuvent le précéder se mettent au féminin : *Ce sont de bonnes gens. Toutes les sottes gens sont orgueilleux.*

1re REMARQUE. — Cependant, si l'adjectif qui précède immédiatement *gens* est terminé au masculin par un *e* muet, comme *brave, honnête,* cet adjectif et tous ceux qui précèdent *gens* se mettent au masculin : *Tous les vrais honnêtes gens.*

2e REMARQUE. — *Gens,* suivi de *de* et d'un nom qui le rend propre à désigner un être quelconque, veut tous ses correspondants au masculin : *Certains gens d'affaires, de robe, de lettres,* etc.

Aïeul, ciel, œil.

Les noms *aïeul, ciel, œil* ont deux pluriels différents : *aïeux, cieux, yeux* ou *aïeuls, ciels, œils*.

Aïeux s'emploie dans le sens d'ancêtre : *Les Gaulois sont nos aïeux.*

Aïeuls désigne le grand-père paternel et le grand-père maternel : *Mes deux aïeuls sont encore vivants.*

Cieux est le pluriel ordinaire de *ciel*.

On ne se sert de *ciels* que dans les cas suivants : *des ciels de lit, des ciels de tableau, des ciels de carrière.*

Ciel, signifiant *climat,* fait également *ciels* au pluriel : *L'Italie est située sous un des plus beaux ciels de l'Europe.*

Œil fait **yeux** : *J'ai mal aux yeux.*

On dit aussi : *les yeux de la soupe, du pain, du fromage,* ainsi qu'en terme de jardinage : *tailler un pêcher à deux, à trois yeux.*

Mais on dit : des *œils-de-bœuf* (lucarnes rondes) ; des *œils-de-serpent,* des *œils-de-chat* (pierres précieuses) ; des *œils-de-bouc* (coquillages) ; des *œils-de-chèvre* (plantes) ; des *œils-d'or* (poissons) ; des *œils-de-perdrix* (cors).

Pluriel des noms propres.

Les *noms propres* employés au pluriel n'en prennent pas la marque s'ils désignent les personnes mêmes que l'on cite : *les deux Corneille sont nés à Rouen. Les Bossuet, les Racine, les La Fontaine vivaient sous Louis XIV.*

Un nom propre désignant un ouvrage ne prend pas non plus la marque du pluriel : *J'ai acheté deux* Larousse.

Les noms propres varient quand ils sont employés comme noms communs, c'est-à-dire quand ils désignent des personnes semblables à celles dont on cite le nom : *Les Corneilles, les Racines et les Molières sont rares.*

C'est-à-dire les écrivains comme *Corneille,* comme *Racine,* comme *Molière.*

Ils varient aussi quand ils désignent les grandes familles : *les Bourbons, les Condés, les Guises,* etc., et quand on emploie le nom des auteurs pour désigner des œuvres d'art : *Ce musée possède des Titiens, des Rembrandts.*

Les noms propres de peuples, de pays prennent la marque du pluriel : *L'isthme de Panama joint les deux Amériques.*

Mots invariables.
Noms tirés des langues étrangères.

Certains substantifs ne s'emploient qu'au singulier : *la paresse, l'innocence, le manger, le boire, le dormir,* etc. D'autres, au contraire, ne s'emploient qu'au pluriel : *les annales, les funérailles, les entrailles, les matériaux, les armoiries,* etc.

Les mots invariables de leur nature employés accidentellement comme noms ne prennent pas la marque du pluriel : *les quatre, les pourquoi, les on-dit, les oui, les non,* etc.

Les noms tirés des langues étrangères prennent en général la marque du pluriel : *des opéras, des albums, des accessits, des pianos, des agendas, des bravos,* etc.

Mais on écrit sans *s :*

1° Les noms formés de plusieurs mots étrangers : *des in-octavo, des ecce homo, des post-scriptum,* etc. ;

2° Les noms latins des prières : *des pater, des avé, des credo, des amen,* etc.

Nota. — Certains mots peu usités ayant conservé leur physionomie étrangère ne prennent pas d'*s :* des *duplicata,* des *exeat,* des *exequatur,* des *quatuor,* des *veto,* etc.

Maximum, minimum, desideratum, erratum conservent au pluriel leur forme latine : les *maxima,* les *minima,* les *desiderata,* les *errata.*

On écrit sans *s :* des *carbonari,* des *ciceroni,* des *concetti,* des *dilettanti,* des *libretti,* des *lazaroni,* des *quintetti,* parce qu'on a conservé la forme du pluriel italien, de même qu'au singulier nous disons un *carbonaro,* un *cicerone,* un *concetto* (peu usité), un *dilettante,* un *libretto,* un *lazarone,* un *quintetto.* — *Soprano* et *solo* ont deux pluriels : des *sopranos* ou des *soprani,* des *solos* ou des *soli.*

Noms composés.

Les mots qui peuvent entrer dans la formation d'un nom composé sont : le *nom,* l'*adjectif,* le *verbe,* la *préposition* et l'*adverbe.*

Formation du pluriel dans les noms composés. — Le nom et l'adjectif peuvent seuls prendre la marque du pluriel. Ex. : un *chou-fleur,* des *choux-fleurs;* un *coffre-fort,* des *coffres-forts.*

Quand les deux mots variables de leur nature ne se qualifient pas l'un l'autre, on ne met la marque du pluriel qu'à celui qui correspond réellement à un pluriel dans l'idée. Ex. : un *terre-plein,* des *terre-pleins* (lieux *pleins* de *terre*); un *chevau-léger,* des *chevau-légers* (soldats *légers,* armés légèrement, *à cheval*).

Si le nom composé est formé de deux noms liés par une préposition, le premier seul prend la marque du pluriel : *des chefs-d'œuvre, des arcs-en-ciel.*

Cependant on écrit des *coq-à-l'âne,* des discours sans suite où l'on passe du *coq à l'âne.* — Il arrive quelquefois que la préposition est sous-entendue; ainsi *hôtel-Dieu, fête-Dieu* sont mis pour *hôtel de Dieu, fête de Dieu,* et font au pluriel : *des hôtels-Dieu, des fêtes-Dieu.*

Le verbe, la préposition et l'adverbe restent toujours invariables. Ex. : un *passe-partout,* des *passe-partout;* un *avant-coureur,* des *avant-coureurs.*

Observation générale. — En dehors de ces règles, pour savoir s'il faut faire usage du singulier ou du pluriel, il est indispensable de consulter le sens du nom composé, d'en faire l'analyse.

Un ou des *essuie-mains* (pour essuyer *les mains*).
Un ou des *couvre-pieds* (pour couvrir *les pieds*).
Un ou des *cure-dents* (pour curer *les dents*).
Un ou des *réveille-matin* (pour réveiller *le matin*).
Un ou des *serre-tête* (pour serrer *la tête*), etc.

Noms précédés d'une préposition.

Il est souvent difficile de savoir à quel nombre on doit employer un nom précédé d'une des prépositions *à, de, en,* etc.

Si le nom ne représente qu'un objet, il y a unité dans l'idée, il faut employer le singulier : *Un sac de* BLÉ ; *des hommes de* **TALENT** ; *des fruits à* NOYAU ; *tabac en* **POUDRE.**

Si le nom éveille l'idée de plusieurs objets, on emploie le pluriel : *Un sac de* BONBONS ; *un bonnet à* RUBANS ; *un fruit à* PÉPINS ; *maison réduite en* CENDRES.

OBSERVATION. — En consultant le sens, on mettra au singulier : *Lit de* PLUME (fait avec *de la plume*), *marchande de* POISSON (qui vend *du poisson*) ; et on mettra au pluriel : *Paquet de* PLUMES (fait avec *des plumes*), *marchande de* HARENGS (qui vend *des harengs*).

ANALYSE DU NOM

Pour analyser le nom, on en indique :

1° *L'Espèce,* c'est-à-dire s'il est propre ou commun.

2° *Le Genre,* s'il est du masculin ou du féminin.

3° *Le Nombre,* s'il est du singulier ou du pluriel.

4° *La Fonction,* c'est-à-dire s'il est sujet, attribut ou complément, ou s'il est mis en apostrophe.

Ex. : *Le drapeau flotte.* — Drapeau, nom comm. masc sing., sujet de flotte.

COMPLÉMENT DU NOM

Le *complément du nom* est le mot qui complète la signification de ce nom.

Le complément d'un nom est généralement joint à ce nom par un article contracté ou par un des mots *à, de, en, par, pour, sans,* etc., qu'on appelle *prépositions.*

Le nom a deux sortes de compléments : le complément *déterminatif* et le complément *explicatif.*

Complément déterminatif. — On appelle *complément déterminatif* tout mot qui fixe, qui précise la signification du nom. Ex. : *L'odeur de la* ROSE *est agréable.*

Rose est complément déterminatif du nom *odeur.*

Le complément déterminatif est nécessaire à la phrase ; on ne peut le retrancher sans en dénaturer le sens.

Complément explicatif. — On appelle *complément explicatif* tout mot qui développe le sens du nom sans en changer la signification. Ex. : *Le fer,* MÉTAL *très utile, est tiré de la terre.*

Métal est complément explicatif de *fer.*

On peut supprimer les compléments explicatifs sans nuire au sens de la phrase. Ex. : *Le fer est tiré de la terre.*

REMARQUES. — Le nom peut avoir un troisième complément, qu'on appelle *appositif.* L'appositif d'un nom est un mot qui, placé à côté de ce nom, n'exprime avec lui qu'une seule et même personne, une seule et même chose. Ex. : *Capitaine Renard, le roi Henri.* — *Renard* est appositif de *capitaine, Henri* est appositif de *roi.*

Un nom est mis en *apostrophe* quand il sert à nommer la personne ou la chose. Ex. : *Soldat, défends ta patrie.* — *Soldat* est un nom mis en apostrophe.

L'ARTICLE

L'*article* est un mot qui se place devant les noms pour indiquer qu'ils sont employés dans un sens déterminé.

L'article s'accorde toujours en genre et en nombre avec le nom auquel il se rapporte.

Les articles *simples* sont :

Le, pour le masculin singulier : LE *feu ;*
La, pour le féminin singulier : LA *terre ;*
Les { pour le masculin pluriel : LES *arbres ;*
{ ou pour le féminin pluriel : LES *plantes*.

REMARQUE. — Les noms propres de personnes et de villes, qui ont par eux-mêmes un sens déterminé, complet, ne sont pas précédés de l'article : *Paul, Pierre, Paris, Lyon.*

Mais les autres noms géographiques doivent suivre l'article ; ainsi l'on dit : *la France, le Rhin, les Alpes,* pour *la contrée* appelée *France, le fleuve* appelé *Rhin, les montagnes* appelées *Alpes.*

Article élidé. — Devant un mot commençant par une *voyelle* ou un *h muet,* on remplace par une apostrophe les lettres *e, a,* des articles simples *le, la.* On dit alors que l'*article* est *élidé*. Ainsi :

Au lieu d'écrire et de prononcer : *le oiseau, la histoire, la amitié,* on écrit et on prononce : *l'oiseau, l'histoire, l'amitié.*

L'*élision* a pour objet d'empêcher un *hiatus,* c'est-à-dire l'effet désagréable qui serait produit par la rencontre de deux voyelles comme dans *la âme, la histoire.*

Articles contractés. — *Contracté* veut dire *resserré.* — La *contraction* est la *réunion* de plusieurs mots, de plusieurs sons en un seul.

Les articles *contractés* sont formés par la réunion des articles simples *le, les* avec les prépositions *à, de.*

Les articles contractés sont :

Au, mis pour *à le.*	*Du,* mis pour *de le.*
Aux, mis pour *à les.*	*Des,* mis pour *de les.*

On contracte l'article : 1° devant les mots pluriels : *aux amis, des villes ;* 2° devant un mot masculin singulier, commençant par une consonne ou un *h* aspiré : *du village au hameau.*

SYNTAXE

Répétition de l'article.

Quand deux adjectifs, unis par la conjonction *et,* qualifient un même substantif, l'article ne se répète pas devant le second.

Le SIMPLE *et* BON *La Fontaine est le premier des fabulistes français.*

L'article ne se répète pas quand les noms forment pour ainsi dire une expression indivisible ou quand on parle de personnes, de choses analogues : *Ecole des* PONTS *et* CHAUSSÉES ; *les* OFFICIERS *et* SOUS-OFFICIERS ; *les* PÈRE *et* MÈRE ; *journal paraissant les* LUNDI, JEUDI *et* SAMEDI *de chaque semaine.* — On supprime également l'article après la conjonction *ou,* devant un deuxième nom qui est le synonyme ou l'explication du premier : *Le Bosphore ou* DÉTROIT DE CONSTANTINOPLE ; *l'acide sulfurique ou* VITRIOL.

Mais, si les adjectifs ne peuvent qualifier ensemble le même sub-

stantif, il faut répéter l'article : *L'*ANCIEN *et le* NOUVEAU *Testament forment la Bible.*

Même dans ce cas, cependant, il arrive parfois que, pour donner plus de rapidité à la pensée, on ne répète pas l'article : *César parlait les langues* GRECQUE, LATINE, SYRIENNE, HÉBRAÏQUE, ARABE; *les* QUINZIÈME *et* SEIZIÈME *siècles.*

Articles partitifs.

On emploie les articles *du, de la, des* devant les mots pris dans un sens *partitif*, c'est-à-dire exprimant une partie des objets dont on parle. Ex. : *J'ai mangé* DU *beurre,* DE LA *crème,* DES *fruits.*

Si le nom est précédé d'un adjectif, on emploie *de* au lieu de *du, de la, des.* Ex. : *J'ai mangé* DE *bon beurre,* DE *bonne crème,* DE *bons fruits.*

REMARQUE. — Cependant, si l'adjectif et le nom sont liés de manière à former une sorte de nom composé, comme *jeunes gens, petits pois, bas-relief,* etc., on met *du, de la, des,* et non *de.* Ex. : *J'ai mangé* DES *petits pois.*

Article avant *plus, mieux, moins.*

Avec les adverbes *plus, mieux, moins,* l'article varie pour exprimer une idée de comparaison : *Cette femme est* LA *plus heureuse des mères.*

On compare le bonheur d'une mère à celui des autres mères.

Le reste invariable si l'on veut exprimer une qualité portée au plus haut degré, sans idée de comparaison : *C'est auprès de ses enfants que cette mère est* LE *plus heureuse.*

C'est-à-dire : *heureuse au plus haut degré.*

ANALYSE DE L'ARTICLE

Pour analyser l'article, on en indique :
1° *L'Espèce,* c'est-à-dire s'il est simple, élidé ou contracté.
2° *Le Genre,* s'il est du masculin ou du féminin.
3° *Le Nombre,* s'il est du singulier ou du pluriel.
4° *La Fonction,* c'est-à-dire le nom qu'il *détermine.*

Ex. : *Aux amis.* — *Aux :* article contracté (mis pour *à les*) masculin pluriel, détermine amis.

L'ADJECTIF

L'adjectif est un mot qui sert à *qualifier* ou à *déterminer* les noms.

Il y a deux grandes classes d'adjectifs : les adjectifs *qualificatifs* et les adjectifs *déterminatifs.*

ADJECTIF QUALIFICATIF

L'adjectif qualificatif est un mot qui s'ajoute au nom pour en faire connaître la *qualité : enfant* STUDIEUX, *tigre* CRUEL, *marbre* POLI.

On reconnaît qu'un mot est adjectif quand on peut y joindre un nom de personne, d'animal ou de chose.

Formation du féminin dans les adjectifs.

L'adjectif n'a par lui-même ni genre ni nombre ; mais il varie dans sa terminaison, selon le genre et le nombre du nom auquel il se rapporte.

RÈGLE GÉNÉRALE. — On forme le féminin d'un adjectif en ajoutant un *e* muet au masculin. Ex. : *un homme poli, une femme polie*; *un océan glacial, une mer glaciale*.

EXCEPTIONS

Si l'adjectif est terminé au masculin par un *e* muet, comme *honnête, sobre, habile*, il ne change pas au féminin. Ex. : *un général habile, une manœuvre habile*.

Les adjectifs terminés au masculin par *f* changent au féminin *f* en *ve* : *vif, vive; neuf, neuve*

Les adjectifs terminés au masculin par *x* changent au féminin *x* en *se* : *heureux, heureuse*.

Il faut excepter *doux, faux, roux, préfix, vieux*, qui font au féminin : *douce, fausse, rousse, préfixe, vieille*.

Les adjectifs terminés au masculin par *er* forment leur féminin en changeant *er* en *ère* : *léger, ère; entier, entière*.

Les adjectifs terminés au masculin par *gu* prennent au féminin un *e* surmonté d'un tréma : *son aigu, voix aiguë*.

Sans le tréma, la finale *gue* serait muette, comme dans *figue, bague*.

Les adjectifs terminés au masculin par *el, eil, en, et, on*, doublent au féminin la consonne finale et ajoutent l'*e* muet : *solennel, solennelle; vermeil, vermeille; ancien, ancienne; cadet, cadette; bon, bonne*.

EXCEPTIONS ET REMARQUES. — *Complet, concret, discret, inquiet, replet, secret* font au féminin *complète, concrète, discrète, inquiète, replète, secrète*.

Nul, épais, gros, gentil, exprès, profès, doublent au féminin la consonne finale et prennent l'*e* muet : *nulle, épaisse, grosse, gentille, expresse, professe*.

Bas, gras, las, sot, vieillot, pâlot, paysan suivent également la même règle · *basse, grasse, lasse, sotte, vieillotte, pâlotte, paysanne*.

Aucun des autres abjectifs en *as, ot, an*, ne redouble au féminin la consonne finale : *ras, rase; idiot, idiote; persan, persane*.

Les adjectifs en *eur* et en *teur*, formés d'un participe présent par le changement de *ant* en *eur*, font leur féminin en *euse* : *flatteur, flatteuse* (de *flattant*); *trompeur, trompeuse* (de *trompant*).

Les adjectifs en *teur* qui ne sont pas formés d'un participe présent changent généralement *teur* en *trice* : *protecteur, protectrice*.

REMARQUES

Les noms *auteur, amateur, professeur, littérateur* s'emploient quelquefois adjectivement; mais, comme ils ne s'appliquent ordinairement qu'à des hommes, ils ne changent pas au féminin : *une femme auteur, professeur*, etc.

Majeur, mineur, meilleur, supérieur, inférieur, intérieur, extérieur, antérieur, postérieur suivent la règle générale : *majeure, mineure, meilleure, supérieure, inférieure, intérieure, extérieure, antérieure, postérieure.*

EXCEPTIONS. — *Enchanteur, pêcheur, vengeur* changent *eur* en *eresse : enchanteresse, pêcheresse, vengeresse.*

Chasseur fait *chasseresse* (style poétique) et *chasseuse.*

Blanc, franc, frais, sec, public, caduc, turc, grec, ammoniac font au féminin : *blanche, franche, fraiche, sèche, publique, caduque, turque, grecque, ammoniaque.*

Long, oblong, bénin, malin font au féminin : *longue, oblongue, bénigne, maligne.*

Beau, jumeau, nouveau, fou, mou font au féminin : *belle, jumelle, nouvelle, folle, molle.*

Pour éviter un hiatus, les adjectifs *beau, nouveau, fou, mou, vieux* se changent en *bel, nouvel, fol, mol, vieil* devant un mot commençant par une voyelle ou un *h* muet : *bel enfant, nouvel ordre, fol espoir, mol édredon, vieil habit.*

Favori, coi, tiers, muscat font *favorite, coite, tierce, muscade.*

Les adjectifs *grognon, châtain, partisan, témoin, contumax, dispos, fat, rosat, capot* conservent leur forme masculine même quand ils se rapportent à des noms féminins : *petite fille grognon, chevelure châtain,* etc.

Certains adjectifs tels que *aquilin, bot, pers, vélin, violat* ne se rapportent jamais qu'à des noms masculins : *nez aquilin, pied bot, yeux pers, papier vélin, sirop violat.*

Formation du pluriel dans les adjectifs.

RÈGLE GÉNÉRALE. — On forme le pluriel d'un adjectif en ajoutant la lettre *s* au singulier : *un enfant intelligent, des enfants intelligents.*

EXCEPTIONS

Les adjectifs terminés au singulier par *s* ou *x* ne changent pas au pluriel : *un vin exquis, des vins exquis; un fruit délicieux, des fruits délicieux.*

Tous les adjectifs terminés par le son *eu* ont un *x* au singulier : *heureux, courageux,* etc.

Il faut excepter *bleu, feu* et *hébreu.*

Bleu et *feu* prennent *s* au pluriel : *des yeux bleus, les feus princes.* — *Hébreu* prend *x* : *des livres hébreux.*

Les adjectifs *beau, jumeau, nouveau* prennent *x* au pluriel : *de beaux livres, des frères jumeaux, des fruits nouveaux.*

Les adjectifs en *ou* prennent *s* au pluriel : *des prix fous.*

La plupart des adjectifs en *al* changent au pluriel *al* en *aux : un homme loyal, des hommes loyaux.*

REMARQUES. — Certains adjectifs en *al* prenaient autrefois *s* au masculin pluriel : l'usage tend de plus en plus à généraliser leur forme plurielle en *aux : Des fruits automnaux, des troubles mentaux,* etc.

Quelques adjectifs, peu usités au masculin pluriel, font indifféremment *als* ou *aux;* tels sont *austral, boréal, final, jovial, matinal.*

Mais les adjectifs *bancal, fatal, glacial, natal, naval,* prennent *s* au pluriel.

Accord de l'adjectif avec le nom.

L'adjectif prend toujours le même genre et le même nombre que le nom auquel il se rapporte : *un livre* JOLI, *des fleurs* ODORANTES.

Tout adjectif qui qualifie plusieurs noms se met au pluriel.

L'adjectif est du masculin si les noms qu'il qualifie sont du masculin. Ex. : *L'âne et le mulet sont* TÊTUS.

L'adjectif est du féminin si les noms qu'il qualifie sont du féminin. Ex : *L'alouette et la poule sont* MATINALES.

Si l'adjectif qualifie des noms de différents genres, il se met au masculin pluriel. Ex. : *La biche et le cerf sont* LÉGERS.

(V. les exceptions page 29.)

ADJECTIFS DÉTERMINATIFS

Les adjectifs *déterminatifs* se joignent au nom pour en préciser, pour en *déterminer* la signification.

Il y a quatre sortes d'adjectifs déterminatifs : les adjectifs *démonstratifs*, les adjectifs *possessifs*, les adjectifs *numéraux* et les adjectifs *indéfinis*.

Les adjectifs *démonstratifs* servent à *montrer* la personne, l'animal ou la chose dont on parle.

Les adjectifs démonstratifs sont :

Ce, Cet, pour le masculin singulier : CE *lis*, CET *arbre*.
Cette, pour le féminin singulier : CETTE *rose*.
Ces, pour le pluriel des deux genres : CES *lis*, CES *roses*.

On emploie *cet* au lieu de *ce* devant une voyelle ou un *h* muet : *cet arbre, cet homme*.

Adjectifs possessifs.

Les adjectifs *possessifs* sont ceux qui déterminent le nom en y ajoutant une idée de *possession*.

Les adjectifs possessifs sont :

Masculin singulier : *mon, ton, son, notre, votre, leur.*
Féminin singulier : *ma, ta, sa, notre, votre, leur.*
Pluriel des deux genres : *mes, tes, ses, nos, vos, leurs.*

Devant un nom féminin commençant par une voyelle ou un *h* muet, on emploie *mon, ton, son,* au lieu de *ma, ta, sa.* Ex. : *mon âme, ton histoire, son épée.*

DISTINCTION ENTRE *ses* ET *ces*.

Il ne faut pas confondre *ses*, adjectif possessif, avec *ces*, adjectif démonstratif.

Ses exprime une idée de possession : *Une mère aime* SES *enfants.*
Ces exprime une idée d'indication : CES *fruits sont mûrs.*

Adjectifs numéraux.

Les adjectifs *numéraux* sont ceux qui déterminent le nom en y ajoutant soit une idée de *quantité* : TROIS *soldats*; soit une idée de *rang* : TROISIÈME *chapitre*.

Il y a deux sortes d'adjectifs numéraux : les adjectifs numéraux cardinaux et les adjectifs numéraux ordinaux.

Les adjectifs numéraux *cardinaux* marquent le nombre, la quantité : *un, deux, trois, cinq, dix, cent, mille,* etc.

Les adjectifs numéraux *ordinaux* marquent l'ordre, le rang : *premier, deuxième, troisième, dixième, centième, millième*, etc.

REMARQUE. — Dans ces expressions : Louis XI (ONZE), Henri IV (QUATRE), le DOUZE mars, page CENT, etc., les adjectifs *onze, quatre, douze, cent* sont des adjectifs numéraux ordinaux. *Onze* est mis pour *onzième* (Louis *onzième*), etc.

Adjectifs indéfinis.

Les adjectifs *indéfinis* sont ceux qui déterminent le nom d'une manière vague, générale, *indéfinie*.

Les adjectifs indéfinis sont :

Aucun, autre, certain, chaque, maint, même, nul, plusieurs, quel, quelconque, quelque, tel, tout.

Ajoutons à cette liste *un, une* (*des* au pluriel).

REMARQUE. — Il ne faut pas confondre *un*, adjectif indéfini, avec *un*, adjectif numéral.

Un, adjectif indéfini, exprime une indication vague : *Je partis* UN *jour*.

Un, adjectif numéral, marque la quantité : *Ce livre coûte* UN *franc*.

SYNTAXE

ADJECTIFS QUALIFICATIFS

Place des adjectifs qualificatifs.

En général, les adjectifs qualificatifs se placent indifféremment avant ou après le nom qu'ils qualifient. Le goût et surtout l'oreille déterminent la place qu'ils doivent occuper.

Cependant certains adjectifs changent de sens, selon qu'ils précèdent ou suivent le nom. Ainsi : *Un* BON *homme* est un homme *simple, crédule*.

Un homme BON est un homme *obligeant, charitable*.

Accord de l'adjectif.

RÈGLE GÉNÉRALE. — Nous savons que tout adjectif qui qualifie plusieurs noms se met au pluriel.

EXCEPTIONS

L'adjectif placé après plusieurs noms s'accorde seulement avec le dernier :

1° Lorsque les noms sont synonymes : *La frégate fend les airs avec un élan, une vitesse, une rapidité* PRODIGIEUSE.

2° Lorsque les noms sont placés par gradation ou que le dernier d'entre eux résume les précédents : *Les Gaulois avaient un courage, une intrépidité* SURPRENANTE.

Intrépidité dit plus que *courage* et commande l'accord.

L'adjectif placé après deux noms réunis par la conjonction *ou* s'accorde seulement avec le dernier :

1° S'il ne qualifie que le dernier nom : *Je mangerai des noix ou une pomme* CUITE.

2° Si le dernier nom n'est que le synonyme ou l'explication du premier : *Tout homme cherche un métier ou une profession* LUCRATIVE.

Mais si le qualificatif convient à deux noms de sens différent, il se met au pluriel : *Les Samoyèdes se nourrissent de chair ou de poisson* CRUS.

L'adjectif précédé de deux noms joints ensemble par *comme, de même que, ainsi que, aussi bien que*, etc., ne s'accorde qu'avec le premier nom : *Le lion, comme la panthère, est* CARNASSIER.

C'est-à-dire *le lion est* CARNASSIER, *comme la panthère est* CARNASSIÈRE. Le second nom est qualifié par un adjectif sous-entendu.

Accord de l'adjectif après *avoir l'air*.

Lorsque l'expression *avoir l'air* est suivie d'un adjectif, celui-ci s'accorde tantôt avec le *sujet de la proposition*, tantôt avec le mot *air*.

Si le sujet est un nom d'objet inanimé, un nom de chose, l'adjectif s'accorde toujours avec le sujet. Ex. · *Cette pomme a l'air mûre.*

Si le sujet est un nom de personne ou d'animal, l'adjectif s'accorde :

1° Avec le mot *air* quand il désigne l'expression des traits et de la physionomie. Ex . *Cette femme a l'air bon.*

Il s'agit ici du visage.

2° Avec le sujet, quand l'expression *avoir l'air* est synonyme de *sembler, paraître*. Ex : *Cette femme a l'air bonne, cette femme a l'air bossue.*

Dans le premier cas, on n'a en vue que la physionomie, l'air du visage; dans le second cas, on porte un jugement d'après les apparences, que ces apparences soient ou non conformes à la réalité. Quand on dit : *cette femme a l'air bossue*, on n'affirme pas qu'elle le soit, mais seulement qu'elle le paraît.

Accord de l'adjectif après deux noms joints par *de*.

Quand un adjectif est placé après deux noms joints par la préposition *de*, il s'accorde avec celui auquel il se rapporte par le sens. Ainsi on dira :

Des BAS *de coton* CHINÉS (ce sont les *bas* qui sont *chinés*).
Des BAS *de coton* ÉCRU (c'est le *coton* qui est *écru*).

Mais on dira suivant le cas : *Une liasse de* PAPIERS IMPORTANTE *ou* IMPORTANTS: *un* JEU *de* CARTES NOUVEAU *ou* NOUVELLES, parce qu'ici les adjectifs peuvent être placés après l'un ou l'autre nom pris tout seul, selon l'idée qu'on veut exprimer.

REMARQUES SUR L'ACCORD DE L'ADJECTIF

Excepté, *passé, supposé, y compris, non compris, attendu, vu, approuvé, ouï*, placés devant le nom, sont de vraies prépositions et restent invariables.

Excepté les vieillards; passé huit heures; supposé ces motifs; y compris ou *non compris la maison*, etc.

Placés après le nom, ces mots sont adjectifs et variables :

Les vieillards exceptés; huit heures passées; ces motifs supposés; la maison y comprise ou *non comprise*, etc.

Inclus et **joint**, dans *ci-inclus, ci-joint*, sont invariables quand ils sont placés :

1° Au commencement d'une phrase : *Ci-joint votre lettre, ci-inclus la copie.*

2° Dans une phrase, si le nom qui suit n'est précédé ni de l'ar-

ticle ni d'un adjectif déterminatif : *Vous trouverez ci-joint quittance ; vous avez ci-inclus copie de la lettre.*

Dans tout autre cas, ils s'accordent : *Les pièces ci-jointes; vous avez ci-incluse la copie de la lettre.*

Franc, dans *franc de port*, est invariable lorsqu'il précède le nom : *J'envoie franc de port les lettres.*

Placé après le nom, FRANC peut être variable : *J'envoie les lettres franches de port.*

L'expression *franc de port* est une locution adverbiale; elle peut être employée toujours invariablement : *Je vous envoie les lettres franc de port.*

Grand. Cet adjectif, devant certains noms féminins, remplace l'*e* final par une apostrophe : *grand'chose, grand'messe, grand'mère* (1), *grand'route, grand'peur, grand'peine, grand'pitié, grand'garde*, etc.

Dans ces locutions, *grand'* reste invariable au pluriel : *des grand'-mères, des grand'messes*, etc.

Possible, précédé de *le plus, le moins, le mieux, le meilleur, le pire*, forme avec ces mots une locution adverbiale et reste invariable : *Tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes possible.*

Dans tous les autres cas, POSSIBLE est variable : *On lui a fait tous les avantages possibles.*

Nu, placé devant le nom, est invariable et se joint au nom par un trait d'union : *nu-jambes, nu-tête.*

NU, placé après le nom, s'accorde avec ce nom : *tête nue, jambes nues.*

Demi, placé devant le nom, reste invariable et se joint au nom par un trait d'union : *une demi-heure, des demi-mesures.*

Placé après le nom, DEMI s'accorde en genre avec ce nom et reste toujours au singulier : *deux heures et demie; trois jours et demi.*

DEMI employé comme nom est du masculin et variable : *Deux demis font un entier.* Quand on parle des heures, il est du féminin et prend un *e : Cette horloge sonne les demies.*

Feu, signifiant *défunt*, varie quand il précède immédiatement le nom : *ma feue tante; la feue reine.*

FEU, dans tous les autres cas, est invariable : *feu ma tante; feu la reine.*

Adjectifs composés.

Lorsqu'un *adjectif composé* est formé de deux qualificatifs, ces deux mots s'accordent avec le nom : *Des pommes aigres-douces, des enfants premiers-nés.*

Premier-né et *dernier-né* ne s'emploient pas au féminin.

Cependant, si le premier adjectif est employé comme adverbe, le second seul varie. Ex. : *Des enfants nouveau-nés*, c'est-à-dire *nouvellement nés.*

On écrit de même : des enfants *mort-nés.*

L'adjectif *frais* fait exception : *Des roses fraîches cueillies.*

REMARQUE. — Lorsque ces expressions sont substantives au lieu d'être adjectives, les deux mots varient : *de nouveaux venus, de nouveaux mariés, des aveugles-nés, des sourds-muets, des premiers-nés*, etc.

---

1. On dit aussi une *mère-grand*, des *mères-grand.*

Noms et adjectifs de couleur.

Quelques noms, tels que *amarante, aurore, carmin, cerise, garance, jonquille, marron, noisette, orange, olive, paille, ponceau, pourpre, serin,* employés comme adjectifs pour désigner une couleur, sont invariables : *des rubans paille* (c'est-à-dire couleur de la paille).

Au contraire, les mots *cramoisi, écarlate, mordoré* et *rose,* étant de vrais adjectifs, sont variables : *des chapeaux roses, de la soie mordorée.*

Lorsque deux adjectifs sont réunis pour exprimer la couleur, ils sont tous deux invariables.

Dans ce cas, le premier adjectif est employé comme nom et est qualifié par le second. Ex. : *Des cheveux châtain clair* (pour des cheveux d'un châtain clair). *Des yeux bleu foncé* (pour des yeux d'un bleu foncé).

Cependant l'Académie dit : *Une femme brune claire.*

Adjectifs pris adverbialement.

Tout adjectif employé accidentellement pour modifier un verbe devient adverbe et invariable : *Ces fleurs sentent bon; ces étoffes coûtent cher.*

Compléments des adjectifs.

Deux adjectifs qui régissent la même préposition peuvent avoir un complément commun : *Cet enfant est utile et cher à sa famille.*

Parce qu'on peut dire *utile à... cher à...*

Mais si les deux adjectifs ne veulent pas la même préposition, il faut donner à chaque adjectif le complément qui lui convient.

Ainsi, on ne dira pas : *Cet enfant est utile et chéri* DE *sa famille,* parce que *utile* veut la préposition *à*, et *chéri* la préposition *de.*

On dira : *Cet enfant est utile à sa famille et il en est chéri.*

ADJECTIFS DÉTERMINATIFS

Adjectifs possessifs.

Emploi de *son, sa, ses, leurs* **et de** *en.*

Quand l'objet possesseur et l'objet possédé appartiennent à la même proposition, on emploie toujours devant ce dernier nom *son, sa, ses leur, leurs.* Ex. : *Le soldat défend* SA *patrie. Le chien aime* SON *maître.*

On se sert encore de l'adjectif possessif quand, le possesseur n'étant pas dans la même proposition que l'objet possédé, celui-ci est précédé d'une préposition : *Paris est une ville magnifique, tout le monde admire la beauté de* SES *monuments.*

Il en est de même lorsque le possesseur est un nom de personne ou d'animal : *J'ai visité mes amis; j'ai partagé* LEURS *jeux.*

Mais quand le possesseur est un nom de chose, on emploie l'*article* avec le pronom *en.* Ex. : *Le temps fuit,* LA *perte* EN *est irréparable.*

Notre, votre, leur. — On met au singulier *notre, votre, leur* et les noms qu'ils déterminent :

1° Quand il n'y a qu'un seul objet possédé en commun.

Ainsi on dira, en parlant d'enfants qui sont frères : *Ils aiment beaucoup* LEUR *mère.*

2° Lorsque chaque possesseur ne possède qu'un objet différent : *Les soldats donnent* LEUR *vie pour la patrie.*

Chaque soldat n'a qu'une vie.

On emploie le pluriel (*nos, vos, leurs*) quand chaque possesseur a ou peut avoir plusieurs de ces objets. Ex. : *Toutes les mères chérissent* LEURS *enfants.*

Chaque mère peut avoir plusieurs enfants.

Adjectifs numéraux.

Les adjectifs numéraux cardinaux sont invariables : *les douze mois; le combat des Trente.*

Il faut excepter *un,* qui fait au féminin *une,* et *vingt, cent,* qui prennent quelquefois la marque du pluriel.

Vingt et **cent** prennent un *s* quand ils sont précédés d'un adjectif de nombre qui les multiplie : *quatre-vingts soldats; trois cents hommes.*

Ils restent invariables :

1° S'ils sont suivis d'un autre adjectif de nombre : *quatre-vingt-deux soldats; quatre cent huit hommes.*

2° S'ils sont employés pour *vingtième, centième : page quatre-vingt* (pour quatre-vingtième); *l'an neuf cent* (pour neuf centième).

Mille, adjectif de nombre, est toujours invariable : *dix mille hommes.*

Mille, désignant une mesure itinéraire, est nom commun et variable : *Nous avons parcouru cinq milles à pied.*

On écrit *mil* et non *mille* quand on désigne une date de l'ère chrétienne : *Colomb découvrit l'Amérique en mil quatre cent quatre-vingt-douze.*

Cependant on écrit l'*an mille : Les terreurs de l'an mille.*

Quand on désigne une date précédant la naissance du Christ, on écrit également *mille : L'empire égyptien fut fondé en cinq mille avant J.-C.*

Adjectifs indéfinis.

Aucun, nul signifiant *pas un* excluent toute idée de pluralité. Ex . *Cet homme est sans aucune ressource, nulle âme ne vient à son secours.*

Cependant *aucun, nul* prennent la marque du pluriel :

1° Lorsqu'ils sont placés devant un nom qui n'a pas de singulier. Ex. *: Aucunes funérailles n'ont été plus brillantes que celles de Victor Hugo.*

2° Lorsqu'il sont placés devant un nom qui a une signification particulière au pluriel. Ex : *Nulles troupes n'ont plus d'élan que les nôtres.*

Chaque, adjectif, doit toujours être suivi du nom auquel il se rapporte : *Chaque pays a ses usages.*

Ne dites donc pas : *mes livres coûtent deux francs chaque :* mais dites : *mes livres coûtent deux francs chacun;* ou bien : *chaque livre coûte deux francs.*

Même. — *Même* est adjectif ou adverbe.

Même est adjectif et variable :

1° Quand il précède le substantif : il exprime alors l'identité, la ressemblance : *Vous commettez toujours les mêmes erreurs.*

2° En général, quand il est placé après un seul nom : *Les méchants mêmes respectent la vertu.*

3° Lorsqu'il suit un pronom personnel auquel il se joint par un trait d'union : *Les rois eux-mêmes doivent respecter les lois.*

MÊME est adverbe et invariable.

1° Quand il modifie un adjectif ou un verbe : *Les hommes les plus braves même craignent la mort; nous devons aimer même nos ennemis.*

Quand il est placé après plusieurs noms : *Les vieillards, les femmes, les enfants même périrent.*

Même, adverbe, signifie *de plus, aussi, encore.*

Quelque. — *Quelque* est adjectif ou adverbe.

Quelque est adjectif et variable quand il est suivi d'un nom ou d'un adjectif accompagné d'un nom : *Choisissons quelques amis, quelques vrais amis.*

QUELQUE est adverbe et invariable :

1° Quand il modifie un adjectif, un participe ou un adverbe : il signifie alors *si : Quelque habiles que vous soyez, quelque adroitement que vous vous y preniez, vous ne réussirez pas.*

2° Quand il précède un adjectif numéral et qu'il signifie *environ : Cet homme a quelque cinquante ans.*

QUELQUE, placé devant un verbe, s'écrit en deux mots (*quel que*). *Quel* est alors adjectif indéfini et s'accorde en genre et en nombre avec le sujet du verbe : *Quels que soient les dangers, affrontez-les bravement.*

Tout. — *Tout* est adjectif ou adverbe.

Tout est adjectif et par conséquent variable :

1° Quand il détermine un nom ou un pronom : *Tous les hivers ne sont pas rigoureux.*

2° Quand il désigne l'ensemble, la totalité des parties d'une chose : *La troupe est toute sous les armes.*

C'est-à-dire : *toute la troupe est sous les armes.*

TOUT est adverbe quand il modifie un adjectif ou un autre adverbe ; alors il signifie *entièrement, tout à fait,* et il est invariable : *Cette personne est tout heureuse.*

Cependant, *tout,* quoique adverbe, varie lorsqu'il est placé devant un adjectif féminin commençant par une consonne ou un *h* aspiré : *Cette personne est toute surprise, toute honteuse.*

Tout est invariable dans les locutions : *tout yeux, tout oreilles, tout en larmes, tout en sang, tout ardeur,* etc.

REMARQUES. — Dans une même phase, *tout* est adjectif ou adverbe suivant qu'il exprime la *totalité* ou qu'il signifie *tout à fait.* Ex. : *Ces fleurs sont toutes aussi fraîches qu'hier* (*toutes* ces fleurs sans exception).

Ces fleurs sont tout aussi fraîches qu'hier (*tout à fait* aussi fraîches).

Tout placé immédiatement devant un nom de ville s'écrit au masculin, ainsi

que ses corrélatifs : *Tout Rome s'est soulevé.* C'est-à-dire : *Tout le peuple de Rome.*

Cependant on dira : *Toute Rome est couverte de monuments,* parce qu'ici ce n'est plus l'idée d'un peuple, mais de la ville elle-même, qui est exprimée.

Tout *suivi de* **autre.** — TOUT, suivi de *autre,* varie lorsqu'il détermine le nom qui suit l'adjectif *autre : Demandez-moi toute autre chose.*

C'est-à-dire : *toute chose autre que celle que vous me demandez.*

Tout est invariable s'il modifie l'adjectif *autre* et quand il est accompagné de *un, une : Ceci est tout autre chose, c'est une tout autre chose.*

C'est-à-dire : *une chose tout à fait autre.*

ANALYSE DE L'ADJECTIF QUALIFICATIF

Pour analyser l'adjectif qualificatif, on en indique :

1° *Le Genre;* 2° *le Nombre;* 3° *la Fonction,* le nom ou les noms qu'il qualifie.

Ex. : *La* BONNE *mère.* — *Bonne :* adj. qual. fém. sing., qual. mère.

COMPLÉMENT DE L'ADJECTIF

Tout mot qui complète la signification d'un adjectif est le *complément* de cet adjectif.

L'adjectif et ce mot sont liés par une des prépositions *à, de,* etc., simples ou contractées. Ex. : *Un homme utile à sa patrie.*

Un homme *utile* à quoi? — A sa *patrie.* — *Patrie* est compl. de *utile.*

Il arrive parfois que le complément ne suit pas l'adjectif. Ex. : *A la patrie soyons toujours fidèles.*

En faisant disparaître l'inversion, on obtient : *Soyons toujours fidèles à la patrie.*

Patrie est le complément de *fidèles.*

ANALYSE DE L'ADJECTIF DÉTERMINATIF

Pour analyser l'adjectif déterminatif, on désigne :

1° *L'Espèce,* s'il est démonstratif, possessif, numéral (cardinal ou ordinal), indéfini.

2° *Le Genre;* 3° *le Nombre;* 4° *la Fonction,* le nom qu'il détermine.

Ex. : *La mère aime* SES *enfants.* — *Ses,* adj. poss. masc. pluriel, détermine enfants.

LE PRONOM

Le *pronom* est un mot qui tient la place du nom, et qui en prend le genre et le nombre.

Ainsi, au lieu de dire : *L'écureuil est si léger que l'*ÉCUREUIL *saute au lieu de marcher,* on dit : *L'écureuil est si léger qu'*IL *saute au lieu de marcher.*

Le mot *il,* qui remplace le nom *écureuil,* est un pronom.

Il y a cinq sortes de pronoms : les pronoms *personnels, démonstratifs, possessifs, relatifs* et *indéfinis.*

Personnes.

Il y a trois personnes dans le discours :
La *première* est celle qui parle : *je* chante.
La *deuxième* est celle à qui l'on parle : *tu* chantes.
La *troisième* est celle de qui l'on parle : *il* ou *elle* chante.

Pronoms personnels.

Les pronoms *personnels* sont ceux qui désignent les trois *personnes.* Ils indiquent le rôle que ces personnages jouent dans le discours. — Les pronoms personnels sont :

	SINGULIER	PLURIEL
Pour la 1re personne :	*je, me, moi.*	*nous.*
Pour la 2e personne :	*tu, te, toi.*	*vous.*
Pour la 3e personne	*il, elle, lui, le, la.*	*ils, elles, eux.*
	se, soi, en, y.	*se, les, leur.*

REMARQUES SUR LES PRONOMS PERSONNELS

I. — *Le, la, les* sont articles et pronoms.

Ils sont articles quand ils précèdent un nom : LE *bonheur et* LA *fortune attirent* LES *amis.*

Ils sont pronoms quand ils accompagnent un verbe : *Ce devoir, fais-*LE ; *cette leçon, apprends-*LA ; *ces bons conseils, tu* LES *suivras.*

II. — *Leur* est adjectif ou pronom.

Leur est adjectif possessif quand il précède un nom : dans ce cas il prend un *s* devant un nom pluriel : *Les renards sont fameux par* LEURS *ruses.*

Leur est pronom possessif lorsqu'il signifie *à eux, à elles;* il accompagne alors le verbe et ne prend jamais d'*s : Le bon fils aime ses parents et* LEUR *obéit* (obéit *à eux*).

III. — Il arrive souvent que les pronoms *le, en, y,* au lieu de représenter un nom, tiennent lieu d'une proposition, d'une phrase déjà exprimée et dont on veut éviter la répétition.

Le est mis pour *cela, en* pour *de cela, y* pour *à cela.* Ex. : *Venez, je* LE *désire* (Je désire *cela, que vous veniez*). — *C'est vrai? j'*EN *doute* (Je doute *de cela, que ce soit vrai*). — *Vous partez, je m'*Y *oppose* (Je m'oppose *à cela, à ce que vous partiez*).

PRONOMS COMPOSÉS. — Pour donner plus de force à l'expression, on réunit par un trait d'union certains pronoms personnels à l'adjectif indéfini *même ;* on a alors les pronoms composés : *moi-même, toi-même, lui-même, elle-même, nous-mêmes, vous-mêmes, eux-mêmes,* etc.

Pronoms démonstratifs.

Les pronoms *démonstratifs* sont ceux qui tiennent la place du nom en *montrant* les personnes, les animaux ou les choses dont on parle. Ex. : *Voici deux livres;* CELUI-CI *est le plus beau.*

Le mot *celui-ci,* tenant la place du nom *livre* qu'il indique, est un pronom démonstratif.

Les pronoms démonstratifs sont :

SINGULIER		PLURIEL	
Masculin.	Féminin.	Masculin.	Féminin.
Celui.	*Celle.*	*Ceux.*	*Celles.*
Celui-ci.	*Celle-ci.*	*Ceux-ci.*	*Celles-ci.*
Celui-là.	*Celle-là.*	*Ceux-là.*	*Celles-là.*

Des deux genres et invariables : *Ce, ceci, cela.*

DISTINCTION ENTRE *se* ET *ce*.

Il ne faut pas confondre *se*, pronom personnel, avec *ce*, pronom démonstratif.

Se peut être remplacé par un autre pronom personnel, tel que *lui, elle, eux, elles, soi;* et appartient toujours à un verbe pronominal. Ex. : *Le sage* SE *contente de peu* (*contente* LUI). *Pour un âne enlevé deux voleurs* SE *battaient* (*battaient* EUX).

Ce, pronom démonstratif, peut toujours être remplacé par *ceci, cela*, ou par un nom (le plus souvent par le mot *chose*).

Diviser, C'*est partager* (CELA *est partager*). *Retenez bien* CE *que vous apprenez* (LES CHOSES *que vous apprenez*).

REMARQUE. — *Ce* est encore adjectif démonstratif; alors il précède et détermine le nom : CE *livre*, CE *cheval*.

Pronoms possessifs.

Les pronoms *possessifs* sont ceux qui tiennent la place du nom en faisant connaître à qui *appartiennent* les personnes, les animaux ou les choses dont on parle. Ex. : *Le Tibre a son cours en Italie, la Seine a* LE SIEN *en France.*

Le mot *le sien*, tenant la place du nom *cours*, est un pronom possessif.

Les pronoms possessifs sont :

SINGULIER		PLURIEL	
Masculin.	Féminin.	Masculin.	Féminin.
Le mien.	*La mienne.*	*Les miens.*	*Les miennes.*
Le tien.	*La tienne.*	*Les tiens.*	*Les tiennes.*
Le sien.	*La sienne.*	*Les siens.*	*Les siennes.*
Le nôtre.	*La nôtre.*	Des deux genres :	*Les nôtres.*
Le vôtre.	*La vôtre.*		*Les vôtres.*
Le leur.	*La leur.*		*Les leurs.*

REMARQUE. — Il ne faut pas confondre les adjectifs possessifs *notre, votre* avec les pronoms possessifs *le nôtre, le vôtre, la nôtre, la vôtre.*

Les adjectifs *notre, votre* s'écrivent sans accent et précèdent toujours un nom : NOTRE *maison*, VOTRE *jardin.*

Les pronoms *le nôtre, le vôtre, la nôtre, la vôtre* prennent un accent circonflexe sur l'*ô*, et ne se joignent jamais à un nom : *Chacun a ses peines, et nous avons les* NÔTRES.

Pronoms relatifs.

Les *pronoms relatifs*, appelés aussi *conjonctifs*, sont ceux qui servent à *joindre* le mot dont ils tiennent la place à ceux qui le suivent. Ex. : *L'homme* QUI *a un cœur pur est heureux.*

Le mot *qui*, joignant le nom *homme*, dont il tient la place, aux mots qui suivent, est un pronom relatif.

Les pronoms relatifs sont :

SINGULIER		PLURIEL	
Masculin.	Féminin.	Masculin.	Féminin.
Lequel.	*Laquelle.*	*Lesquels.*	*Lesquelles.*
Duquel.	*De laquelle.*	*Desquels.*	*Desquelles.*
Auquel.	*A laquelle.*	*Auxquels.*	*Auxquelles.*

Des deux genres et des deux nombres : *Qui, que, quoi, dont* (1).

REMARQUE. — Le mot dont le pronom relatif tient la place est appelé *antécédent*, parce qu'il le précède dans la phrase. Ainsi dans l'exemple : *l'homme qui a un cœur pur est heureux, homme* est l'antécédent de *qui*.

PRONOMS INTERROGATIFS

La plupart des pronoms relatifs peuvent être placés au commencement d'une phrase. Ils servent alors à interroger, et on les appelle pronoms *interrogatifs :* QUI *est venu?* QUE *veux-tu? A* QUOI *pense-t-il?* LAQUELLE *de ces deux pommes désires-tu?*

Pronoms indéfinis.

Les pronoms *indéfinis* sont ceux qui représentent les personnes, les animaux ou les choses d'une manière vague, générale, *indéfinie*. Ex. : ON *a souvent besoin d'un plus petit que soi.*

On, tenant la place d'une personne quelconque, est pronom indéfini.

Les pronoms indéfinis sont :

On, chacun, personne, quiconque, quelqu'un, rien, autrui, l'un, l'autre, l'un et l'autre.

Il faut ajouter : *Aucun, certain, nul, plusieurs, tel, tout,* qui sont tantôt adjectifs indéfinis, tantôt pronoms indéfinis.

Ils sont adjectifs quand ils précèdent le nom. Ex. : NUL *homme n'est content de son sort.* (Ici, *nul* est adjectif parce qu'il détermine le nom *homme*.)

Ils ne sont pronoms que s'ils tiennent la place d'un nom. Ex. : NUL *n'est content de son sort.* (Ici, *nul* est pronom parce qu'il tient la place du nom *homme*.)

SYNTAXE

Emploi des pronoms en général.

Un pronom ne peut tenir la place que d'un mot déterminé, c'est-à-dire précédé de l'article ou d'un adjectif déterminatif.

On ne dira pas : *Le condamné a demandé* GRÂCE *et* L'*a obtenue.*
Il faut dire : *Le condamné a demandé* SA GRÂCE *et* L'*a obtenue.*

Le même pronom répété dans une phrase doit se rapporter au même nom : *La foule acclame les héros* QUI *la dominent et* QUI *l'entraînent.*

Les deux pronoms *qui* tiennent la place du même nom, *héros*.

---

1. *Où*, qui est adverbe, s'emploie quelquefois comme pronom relatif; il signifie alors *auquel, duquel*, etc. Ex. : *Chacun a son défaut* où (auquel) *toujours il revient.*

Le rapport d'un pronom doit être établi de manière à ne donner lieu à aucune équivoque.

Ne dites donc pas : *Racine a imité Sophocle dans tout ce qu'*IL *a de beau,* parce que le pronom *il* est équivoque ; on ne sait s'il se rapporte à Racine ou à Sophocle.

On doit dire : *Racine a imité Sophocle dans tout ce que* CELUI-CI *a de beau.*

Quand le pronon *on* se trouve dans une phrase, il doit toujours se rapporter à la même personne. Ex. : ON *énonce clairement ce que l'*ON *conçoit bien.*

Il ne serait pas correct de dire : ON *n'aime pas qu'*ON *nous critique,* parce qu'ici le premier pronom ON représente les personnes critiquées, et le second les personnes qui critiquent.

Il faut dire : ON *n'aime pas à être critiqué,* ou *Nous n'aimons pas qu'*ON *nous critique.*

Pronoms personnels.

Les pronoms *nous, vous,* employés pour *je, me, moi; tu, toi,* veulent au singulier tous leurs correspondants, excepté le verbe, qui se met au pluriel : *Mademoiselle, vous êtes distraite.*

Quand un des pronoms *le, la, les* est le complément d'un verbe avec les pronoms *je, me, nous, te, vous,* il se met après ces pronoms : *Je me le suis dit. Il nous le rendra.*

Avec *lui* et *leur* il se met avant : *Je le lui ai dit. Il le leur rendra.*

A l'impératif, le pronom complément direct se place le premier : *Vous avez mon chapeau, rendez-le-moi.*

Cependant, avec *nous* et *vous,* l'usage veut qu'on le place le second : *Si ce dîner est prêt, servez-nous-le.*

Lorsque *moi, toi,* après un impératif, sont suivis de *en, y,* il y a élision de la diphtongue *oi,* et les mots *en, y* se placent toujours les derniers : *Donnez-m'*EN ; *mets-t'*Y.

Le pronom *le* est variable quand il tient la place d'un substantif ou d'un adjectif pris substantivement. Ex. : *Madame, êtes-vous la malade? Je* LA *suis.*

Le mot *malade* est ici un nom précédé de l'article.

Le pronom *le* est toujours invariable quand il tient la place d'un adjectif, d'un nom pris adjectivement, d'un infinitif ou d'une proposition. Ex. : *Madame, êtes-vous malade? Je* LE *suis.*

Emploi de *soi.* — On emploie *soi* au lieu de *lui, elle :*

1° Après un des pronoms indéfinis *aucun, chacun, nul, on, personne, quiconque.* Ex. : ON *doit parler franchement de* SOI. NUL *n'est prophète chez* SOI.

2° Après un infinitif ou un verbe impersonnel. Ex. : ÊTRE *trop content de soi est une faiblesse. Il faut prendre garde à soi.*

Après un nom de chose, sujet et au singulier, on emploie indiffé-

remment *soi*, ou *lui, elle*, etc. Ex. : *Un* BIENFAIT *porte avec* SOI (ou *avec lui*) *sa récompense*.

Si le nom est au pluriel, il ne faut pas employer *soi*. Ainsi on doit dire : *Des* BIENFAITS *portent avec* EUX *leur récompense*.

REMARQUE. — Pour éviter l'équivoque, on emploie *soi* même avec un sujet déterminé. Ex. : *Un* FILS *qui travaille pour son père travaille pour* SOI.
Dans cette phrase, *lui* serait équivoque ; *soi* ne l'est pas, car il se rapporte toujours au sujet de la proposition.

Emploi de *lui, elle, eux, elles, leur — en, y.* — Les pronoms *lui, elle, eux, elles,* précédés d'une préposition, et *lui, leur,* employés comme compléments indirects, ne se disent que des personnes et des choses personnifiées. Ex. : *Aimez vos parents : demandez-leur conseil.*

Quand on parle des animaux ou des choses, il faut se servir des pronoms *en, y*. Ex. : *Ce cheval est vicieux, défaites-vous-*EN. *Cette affaire est sérieuse, pensez-*Y.

Cependant, on dira : *Pratiquez la vertu, sacrifiez tout pour elle,* parce qu'ici on ne peut pas faire usage des pronoms *en, y*.

Pronoms démonstratifs.

Ce, **employé, répété par pléonasme.** — La règle du pronom *ce*, employé ou répété par pléonasme devant le verbe *être*, comprend trois cas bien distincts :

1° Quand le verbe *être* est placé entre deux parties dont chacune peut indifféremment être l'attribut de l'autre, on peut employer ou supprimer *ce*. Ex. : *La vraie noblesse est la vertu. La vraie noblesse, c'est la vertu.*

Le pronom *ce* donne à la phrase plus de précision, plus d'énergie.

2° Lorsque le verbe *être* est placé entre deux infinitifs, l'emploi de *ce* est de rigueur devant le second. Ex. : *Espérer, c'est vivre. S'engager à la légère, c'est s'exposer à des regrets.*

Cependant, on supprime *ce* s'il s'agit d'une phrase proverbiale où le verbe est accompagné d'une négation. Ex. : *Abuser n'est pas user.*

3° Quand la phrase commence par le pronom *ce*, accompagné d'un des pronoms *qui, que, quoi, dont,* et d'un verbe, l'emploi de *ce* est obligatoire devant le verbe *être* si celui-ci est suivi d'un substantif ou d'un infinitif. Ex. : *Ce que j'aime, c'est la vérité. Ce qui m'afflige, c'est de voir les méchants opprimer les bons.*

On ne répète pas *ce* quand le verbe *être* est suivi d'un adjectif ou d'un substantif remplissant la fonction d'adjectif. Ex. : *Ce que vous soutenez est faux. Ce que vous dites est la vérité* (pour *est vrai*).

Celui, celle, ceux, celles. — Les pronoms *celui, celle, ceux, celles* ne doivent pas être immédiatement suivis d'un adjectif ou d'un participe.

Ne dites pas : *Voici votre livre et celui destiné à votre sœur.*
Dites : *Voici votre livre et celui qui est destiné à votre sœur.*

Celui-ci, celui-là. — *Celui-ci, celle-ci,* servent à désigner l'objet le plus proche ; *celui-là, celle-là,* l'objet le plus éloigné.

Quand on a nommé deux personnes ou deux choses et qu'on emploie ensuite les pronoms *celui-ci, celui-là,* pour les désigner, *celui-ci*

se rapporte au dernier terme, comme étant le plus rapproché, et *celui-là*, au premier, comme étant le plus éloigné. Ex. :

La rose et la tulipe sont deux fleurs charmantes : celle-ci *est sans odeur et* celle-là *exhale un parfum délicieux.*

Ceci, cela. — Quand les pronoms *ceci, cela* sont mis en opposition, la différence de leur signification est la même que pour *celui-ci, celui-là.*

On se sert de *ceci* pour une chose qui va être expliquée, et de *cela* pour une chose qui vient de l'être. Ex. : *Retenez bien ceci : le travail est un trésor. Secourez votre prochain : n'oubliez pas cela.*

Pronoms possessifs.

Un pronom possessif doit toujours se rapporter à un nom précédemment exprimé.

Ne dites donc pas : *En réponse à* LA VÔTRE *du 20 mai, j'ai l'honneur,* etc., parce que *la vôtre* ne tient la place d'aucun nom exprimé.
Dites : *En réponse à votre lettre,* etc.

Les pronoms possessifs s'emploient d'une manière absolue :
1° Au singulier, pour exprimer le talent, l'avoir de chacun : *Mettons-y chacun du* NÔTRE *et tout marchera bien.*
2° Au pluriel, pour désigner les parents, les amis . *Tout homme doit travailler au bonheur des* SIENS.

On remplace quelquefois les pronoms possessifs par des pronoms personnels, lorsque certains noms, tels que *tête, épée, plume,* etc., sont employés non pour désigner ces choses, mais la personne à laquelle elles appartiennent. Ex. :

Il n'y pas dans l'orchestre de meilleur violon que LUI.

Pronoms relatifs.

Le rapport du pronom relatif avec son antécédent doit toujours être établi de manière à ne donner lieu à aucune équivoque.
Ne dites donc pas : *J'apporte des joujoux pour mes enfants* qui *sont dans la poche de mon habit.*
Toute équivoque disparaîtra si l'on rapproche le pronom *qui* de son antécédent *joujoux :*
J'apporte pour mes enfants des joujoux qui *sont dans la poche de mon habit.*

Cependant, lorsqu'il ne peut y avoir équivoque, il n'est pas indispensable que le pronom suive immédiatement son antécédent. Ex. : *Un* loup *survint à jeun,* qui *cherchait aventure.*
S'il y a ambiguïté, et que le pronom relatif ne puisse être rapproché de son antécédent, on remplace *qui, que, dont,* par *lequel, duquel, auquel,* etc.
Tous les voyageurs parlent de la fertilité *de ce pays,* laquelle *est vraiment extraordinaire.*

Il faut éviter les pronoms *que, qui,* subordonnés les uns aux autres.
Ne dites pas : *C'est un négociant* que *je crois* qui *est riche.*
Dites . *C'est un négociant* que *je crois riche.*
Il en est de même de plusieurs *qui* se succédant dans une suite de propositions qui s'enchaînent les unes aux autres.

Ne dites pas : *J'ai reçu une lettre qui m'a été écrite par mon frère, qui habite le village qui a donné son nom à ma famille, qui l'a fait bâtir il y a quelques siècles.*
Dites : *J'ai reçu une lettre de mon frère, qui habite le village auquel ma famille doit son nom, et qu'elle a fait bâtir il y a quelques siècles.*

Qui **précédé d'une préposition.** — *Qui*, précédé d'une préposition, ne se dit que des personnes et des choses personnifiées. Ex. : *L'enfant* à qui *tout cède est le plus malheureux. Rochers, je n'ai que vous* à qui *je puisse me plaindre.*

En parlant des choses, au lieu de se servir de *qui* après une préposition, on emploie *lequel, laquelle, auquel,* etc. Ex. : *La rose est la fleur* à laquelle *les poètes donnent la préférence.*

Quelquefois on fait usage de *quoi*, surtout avec un pronom indéfini comme antécédent. Ex. : *Il n'y a rien sur* quoi *l'on ait plus écrit.*

Dont, d'où. — *Dont* et *d'où*, se rapportant à un nom de lieu déjà exprimé, s'emploient indifféremment l'un pour l'autre. On dira également bien : *Le pays* dont *il fut chassé et le pays* d'où *il fut chassé.*

Dont, marquant l'origine, l'extraction, ne se dit que pour les personnes. Ex. : *La famille* dont *je sors est honorable.*

Dans le même sens, avec les noms de choses on emploie *d'où*. Ex. : *Les mines* d'où *l'on extrait la houille sont nombreuses en Belgique.*
D'*où* s'emploie également pour marquer la conclusion. Ex. : *Voici un fait* d'où *je conclus que vous avez raison.*

Le pronom relatif ne doit pas exprimer le même rapport que son antécédent placé dans la proposition qui précède immédiatement; il en est de même de *où*.

Ne dites pas : *C'est* à lui à qui *je parle. C'est* dans cette maison où *je vais.*

Dites : *C'est à lui* que *je parle C'est dans cette maison* que *je vais.*

Pronoms indéfinis.

Aucun. — Le pronom *aucun* s'emploie dans les propositions négatives. Ex. : *Aucun n'est parfait.*

Au pluriel, dans les propositions affirmatives, il signifie *quelques-uns*, et on l'écrit quelquefois *d'aucuns.*

Ex. . *Aucuns* ou *d'aucuns l'ont approuvé.*

En ce sens *aucuns* a vieilli et ne s'emploie plus guère que dans le style naïf ou badin.

Chacun. — Le pronom *chacun* veut après lui tantôt *son, sa, ses,* tantôt *leur, leurs.*

Chacun s'emploie avec *son, sa, ses :*

1° Lorsqu'il est sujet du verbe : Chacun *doit aider* son *prochain.*

2° Lorsqu'il suit le complément direct du verbe : *Remettez ces volumes* chacun *à sa place.*

3° Lorsque, placé avant le complément direct, il n'est pas précédé du nom ou du pronom pluriel avec lequel il est en relation : *Payez* à chacun son *travail.*

Si au contraire le nom ou le pronom pluriel le précède, on emploie *leur, leurs : Payez*-LEUR *à* CHACUN *leur travail.*

4° Lorsque le complément qui le suit n'est pas indispensable au

sens du verbe précédent : *Ils ont offert leurs cadeaux* chacun *selon* ses moyens.

Chacun s'emploie avec *leur, leurs :*

1° Lorsqu'il précède le complément direct : *Ils ont offert* chacun leurs *cadeaux.*

2° Lorsqu'il est placé entre un verbe et un complément indirect indispensable au sens : *Ils vont* chacun *de* leur côté.

Remarques. — La même règle s'applique aux pronoms singuliers *le, lui* et au pronom pluriel *leur* après *chacun : La loi lie tous les hommes,* chacun *en ce qui le concerne. Ils se rendirent* chacun *au poste qui* leur *était assigné.*

Quand le verbe est à la 1re ou à la 2e personne, on se sert des mots : *notre, nos ; votre, vos : Nous devons secourir les malheureux,* chacun *selon* nos *moyens.*

Quiconque. — *Quiconque* est du masculin et n'a point de pluriel. Cependant *quiconque* est quelquefois du féminin et peut être suivi d'un adjectif de ce genre, lorsqu'il se rapporte à une femme. Ex. : *Mesdemoiselles,* quiconque *de vous sera désobéissante, je la punirai.*

Quiconque équivaut à *celui qui, celle qui* et appartient tout à la fois à deux propositions. Ex. : *Quiconque est riche doit assister les pauvres.*

Cette phrase équivaut à : *Celui qui est riche doit assister les pauvres.*

Celui est sujet de *doit* et *qui* est sujet de *est.*

Rien. — Le pronom *rien* est masculin singulier et s'emploie dans les propositions négatives. Ex. : *Rien n'est fini.*

Tel. — *Tel,* pronom, a le sens de *celui.* Ex. : *Tel qui rit vendredi, dimanche pleurera.*

Tel, mis pour *celui,* est sujet de *pleurera.*

On, l'on. — Le pronom *on* est en général du masculin singulier ; mais il peut représenter le féminin et le pluriel, ce qui a lieu quand le sens de la phrase indique clairement que l'on parle d'une femme ou de plusieurs personnes. Ex. : *Mademoiselle, est-*ON *plus gentille aujourd'hui ? En France,* ON *est tous égaux devant la loi.*

On emploie *l'on* au lieu de *on* pour éviter un hiatus, une dissonance désagréable : *Parlez et l'on vous répondra. Il faut que l'on concoure.* — Cette exception n'a pas lieu lorsque *on* est suivi de *le, la, les : Qu'il parle et on l'écoutera. Si on le sait.*

L'un, l'autre. — Quand les pronoms *l'un, l'autre* entrent dans une phrase, le premier est sujet et le second complément : *L'égoïsme et l'amitié s'excluent : l'un exclut l'autre.*

L'un, l'autre, les uns, les autres expriment une réciprocité : *Aimons-nous les uns les autres.*

L'un et l'autre, les uns et les autres expriment une idée de pluralité : *Ils partiront l'un et l'autre.*

L'un et l'autre, placés devant un nom, sont adjectifs : *J'ai parcouru l'un et l'autre pays.*

Remarque. — Quand *l'autre* est complément indirect, il est précédé d'une préposition qui découle de la nature d'action exprimée par le verbe. Ainsi l'on dira : *Ils se sont nui* l'un à l'autre. — *Je les ai connus ennemis* l'un de l'autre. — *Ils ont combattu* l'un contre l'autre.

ANALYSE DU PRONOM

Pour analyser le pronom, on en indique :

1° *L'Espèce,* c'est-à-dire s'il est personnel, démonstratif, possessif, relatif, indéfini.

2° *La Personne*, pour les pronoms personnels seulement.
3° *Le Genre* et *le Nombre*.
4° *Le Rapport*, c'est-à-dire le nom qu'il représente.
5° *La Fonction*, s'il est sujet, attribut ou complément, ou s'il est mis en apostrophe.

Ex. : *Le sage* SE *contente de peu*. — SE, pronom personnel, 3ᵉ pers. masc. sing., représente le nom *sage*.

LE VERBE

Le *verbe* est un mot qui exprime que l'on *est* ou que l'on *fait* quelque chose.

Le verbe exprime donc l'*état* ou l'*action*. Ex. : *L'éléphant est intelligent. Le bœuf traine la charrue. Est* marque l'état. — *Traine* marque l'action.

NOTA. — On reconnaît qu'un mot est verbe quand on peut le conjuguer, c'est-à-dire quand on peut mettre devant lui un des pronoms *je, tu, il, nous, vous, ils*.

Le Sujet.

On nomme *sujet* d'un verbe le mot représentant la personne, l'animal ou la chose dont le verbe exprime l'état ou l'action.

Le sujet répond à la question, faite avant le verbe, *qui est-ce qui?* (pour les personnes et les animaux) ou *qu'est-ce qui?* (pour les choses). Ex. : *Le chien aboie*.

Qui est-ce qui *aboie ?* — Le chien. — *Chien* est sujet de *aboie*.

Le sujet d'un verbe peut être un *nom*, un *mot* quelconque pris substantivement, un *pronom* ou un *verbe* à l'infinitif.

Le soleil brille. — *Soleil* (nom) est sujet de *brille*.
Cinq et quatre font neuf. *Cinq* et *quatre* (adjectifs numéraux pris substantivement) sont sujets de *font*.
Nous étudions. — *Nous* (pronom) est sujet de *étudions*.
Mentir est honteux. — *Mentir* (verbe) est sujet de *est*.

Le sujet peut suivre le verbe au lieu de le précéder. Ex. : *Le long d'un clair ruisseau buvait une colombe*.

Qui est-ce qui *buvait ?* — *Une colombe*.

NOTA. — Des dix parties du discours, le verbe seul peut avoir un sujet.

Personnes. — Nombre.

Le verbe subit quatre modifications ou changements de forme : il peut, en effet, changer de *personne*, de *nombre*, de *temps* et de *mode*.

La *personne* est la forme particulière que prend la terminaison du verbe, suivant que le sujet joue le premier, le second ou le troisième rôle dans le discours : *je vais, tu vas, il va*.

Le *nombre* est la forme particulière que prend la terminaison du verbe, selon que le sujet est du singulier ou du pluriel. Ex. : *Tu aimes, vous aimez*.

Il y a trois personnes dans le verbe :

PERSONNES	SINGULIER	PLURIEL
La 1re est celle qui parle.	*Je chante.*	*Nous chantons.*
La 2e est celle à qui l'on parle.	*Tu chantes.*	*Vous chantez.*
La 3e est celle de qui l'on parle. . . .	*Il chante.*	*Ils chantent.*

Accord du verbe avec son sujet.

Tout verbe s'accorde en nombre et en personne avec son sujet.

Si le sujet est au singulier, le verbe se met au singulier : *Le loup hurl*E.

Si le sujet est au pluriel, le verbe se met au pluriel : *Les loups hurl*ENT.

Si le sujet est à la 1re personne, le verbe se met à la 1re personne : *je dans*E, *nous dan*SONS, etc.

Pour donner plus de rapidité à la phrase, il arrive souvent qu'un sujet peut être commun à plusieurs verbes. Ex. : *La mouche va, vient, fait mille tours.*

ACCORD DU VERBE AVEC PLUSIEURS SUJETS

Quand un verbe a plusieurs sujets, il se met au pluriel : Ex. : *Le bœuf et le chameau rumin*ENT.

Si les sujets sont de différentes personnes, le verbe se met au pluriel et s'accorde avec la personne qui a la priorité.

La 1re personne a la priorité sur la 2e et sur la 3e. Ex. : *Toi, Paul et moi* partirons *demain.*

Partirons est à la 1re personne, parce qu'un des sujets, *moi,* est à la 1re personne.

La 2e personne a la priorité sur la 3e. Ex. : *Toi et Paul* partirez *demain.*

Partirez est à la 2e personne, parce que le sujet, *toi,* est à la 2e personne, tandis que l'autre sujet, *Paul,* n'est qu'à la 3e (V. p. 69).

ACCORD DU VERBE AVEC LE SUJET *qui.*

Le pronom *qui* est toujours du même nombre et de la même personne que son *antécédent,* c'est-à-dire du mot qui le précède et dont il tient la place. — Il s'ensuit que l'accord du verbe avec le sujet *qui* doit se faire comme il se ferait avec l'antécédent lui-même : *C'est moi qui suis ; c'est toi qui es ; c'est Paul et moi qui partirons,* etc.

Attribut.

L'*attribut* est la qualité que l'on donne, que l'on *attribue* au sujet. Il est ordinairement joint au sujet par le verbe *être.* Ex. : *La mer est vaste. Le jais est noir.*

Vaste est attribut de *mer.* — Noir est attribut de *jais.*

L'attribut peut être exprimé :

1° Par un adjectif : *Le renard est rusé.* — *Rusé,* adjectif, est attribut de *renard.*

2° Par un nom : *L'or est un métal.* — *Métal,* nom, est attribut de *or.*

3° Par un pronom : *Cette chatte est celle de ma voisine.* — *Celle,* pronom, est attribut de *chatte.*

4° Par un participe : *Cet enfant est toujours battant ou battu.* — *Battant,* participe présent, et *battu,* participe passé, sont attributs de *enfant.*

CONJUGAISON DU VERBE *AVOIR*

Les verbes *être* et *avoir* sont appelés verbes *auxiliaires* parce qu'ils aident à conjuguer les autres verbes : J'AI *chanté*, *je* SUIS *venu*.

REMARQUE. — La 1[re] personne du pluriel de tous les verbes se termine par un *s*. Ex. : *Nous avons*, *nous aurons*, *nous fûmes ; nous sommes*, etc.

Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

J'ai.
Tu as.
Il a.
Nous avons.
Vous avez
Ils ont.

IMPARFAIT

J'avais.
Tu avais.
Il avait.
Nous avions.
Vous aviez.
Ils avaient.

PASSÉ DÉFINI

J'eus.
Tu eus.
Il eut.
Nous eûmes.
Vous eûtes.
Ils eurent.

PASSÉ INDÉFINI

J'ai eu.
Tu as eu.
Il a eu.
Nous avons eu
Vous avez eu.
Ils ont eu.

PASSÉ ANTÉRIEUR

J'eus eu.
Tu eus eu.
Il eut eu.
Nous eûmes eu.
Vous eûtes eu.
Ils eurent eu.

PLUS-QUE-PARFAIT

J'avais eu.
Tu avais eu.
Il avait eu.
Nous avions eu.
Vous aviez eu.
Ils avaient eu.

FUTUR

J'aurai.
Tu auras.
Il aura.
Nous aurons.
Vous aurez.
Ils auront.

FUTUR ANTÉRIEUR

J'aurai eu.
Tu auras eu.
Il aura eu.
Nous aurons eu.
Vous aurez eu.
Ils auront eu.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

J'aurais.
Tu aurais.
Il aurait.
Nous aurions.
Vous auriez.
Ils auraient.

1[er] PASSÉ

J'aurais eu.
Tu aurais eu.
Il aurait eu.
Nous aurions eu.
Vous auriez eu.
Ils auraient eu.

2[e] PASSÉ

J'eusse eu.
Tu eusses eu.
Il eût eu.
Nous eussions eu.
Vous eussiez eu.
Ils eussent eu.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . .
Aie. .
. . . .
Ayons
. . . .
Ayez .
. . . .

L'impératif n'a ni de 1[re] ni de 3[e] personne du singulier, ni de 3[e] personne du pluriel.

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que j'aie.
Que tu aies.
Qu'il ait.
Que nous ayons.
Que vous ayez.
Qu'ils aient.

IMPARFAIT

Que j'eusse.
Que tu eusses.
Qu'il eût.
Que nous eussions.
Que vous eussiez.
Qu'ils eussent.

PASSÉ

Que j'aie eu.
Que tu aies eu.
Qu'il ait eu.
Que nous ayons eu.
Que vous ayez eu.
Qu'ils aient eu.

PLUS-QUE-PARFAIT

Que j'eusse eu.
Que tu eusses eu.
Qu'il eût eu.
Que nous eussions eu.
Que vous eussiez eu.
Qu'ils eussent eu.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Avoir.

PASSÉ

Avoir eu.

Participe

PRÉSENT

Ayant.

PASSÉ

Eu (eue), ayant eu.

CONJUGAISON DU VERBE *ÊTRE*.

Le verbe *avoir* entre dans les temps composés du verbe *être :*
J'aurai été, il *a* été.

REMARQUE. — La 3e personne du pluriel de tous les verbes se termine par *nt :*
Ex. . *Ils sont, elles auront, ils auraient*, etc.

Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je suis.
Tu es.
Il est.
Nous sommes.
Vous êtes.
Ils sont.

IMPARFAIT

J'étais.
Tu étais.
Il était.
Nous étions.
Vous étiez.
Ils étaient.

PASSÉ DÉFINI

Je fus.
Tu fus.
Il fut.
Nous fûmes.
Vous fûtes.
Ils furent.

PASSÉ INDÉFINI

J'ai été.
Tu as été.
Il a été.
Nous avons été.
Vous avez été.
Ils ont été.

PASSÉ ANTÉRIEUR

J'eus été.
Tu eus été.
Il eut été.
Nous eûmes été.
Vous eûtes été.
Ils eurent été.

PLUS-QUE-PARFAIT

J'avais été.
Tu avais été.
Il avait été.
Nous avions été.
Vous aviez été.
Ils avaient été.

FUTUR

Je serai
Tu seras.
Il sera.
Nous serons.
Vous serez.
Ils seront.

FUTUR ANTÉRIEUR

J'aurai été.
Tu auras été.
Il aura été.
Nous aurons été.
Vous aurez été.
Ils auront été.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je serais.
Tu serais.
Il serait.
Nous serions.
Vous seriez.
Ils seraient.

1er PASSÉ

J'aurais été.
Tu aurais été.
Il aurait été.
Nous aurions été.
Vous auriez été.
Ils auraient été.

2e PASSÉ

J'eusse été.
Tu eusses été.
Il eût été.
Nous eussions été.
Vous eussiez été.
Ils eussent été.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . . .
Sois . .
. . . . .
Soyons
. . . . .
Soyez .
. . . . .

} L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je sois.
Que tu sois.
Qu'il soit.
Que nous soyons.
Que vous soyez.
Qu'ils soient.

IMPARFAIT

Que je fusse.
Que tu fusses.
Qu'il fût.
Que nous fussions.
Que vous fussiez.
Qu'ils fussent.

PASSÉ

Que j'aie été.
Que tu aies été.
Qu'il ait été.
Que nous ayons été.
Que vous ayez été.
Qu'ils aient été.

PLUS-QUE-PARFAIT

Que j'eusse été.
Que tu eusses été.
Qu'il eût été.
Que nous eussions été.
Que vous eussiez été.
Qu'ils eussent été.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Être.

PASSÉ

Avoir été.

Participe.

PRÉSENT

Étant.

PASSÉ

Été, ayant été.

Le participe passé *été* est toujours invariable.

5° Par un verbe à l'infinitif : *Souvent, vouloir est pouvoir.*
Pouvoir, verbe, est attribut de *vouloir.*

REMARQUES. — L'*adjectif,* le *pronom* et le *participe passé,* attributs, s'accordent en genre et en nombre avec le sujet du verbe.
L'attribut se met au pluriel s'il se rapporte à plusieurs sujets : *Le jais et le corbeau sont noirs.*

Proposition.

Toutes les fois que nous exprimons notre jugement sur une personne, un animal ou une chose, nous faisons une *proposition.*
Une *proposition* est donc l'énonciation d'un jugement.

Toute proposition se compose essentiellement de trois termes : *sujet, verbe* et *attribut.*

Propositions divisées en leurs termes essentiels :

SUJETS	VERBES	ATTRIBUTS
Bayard	*était*	*brave.*
Le peuple romain	*a été*	*le maître du monde.*

Dans une proposition, le verbe peut avoir plusieurs sujets et plusieurs attributs. Ex. : *Le singe et le chat — sont — lestes et adroits.* (Voir *Analyse logique,* page 82.)

Compléments du verbe.

L'action faite par le sujet et exprimée par le verbe tombe nécessairement sur une personne, un animal ou une chose.
Si l'on dit : *Les soldats défendent...* on comprend que cette phrase est inachevée ; l'action de défendre se rapporte évidemment à quelqu'un ou à quelque chose.

Les *compléments* du verbe sont des mots qui *complètent* la signification de ce verbe en désignant la personne, l'animal ou la chose sur lesquels tombe l'action exprimée par ce verbe.

Il y a deux sortes de compléments : le complément *direct* et le complément *indirect.*

COMPLÉMENT DIRECT

Le complément *direct* est le mot sur lequel tombe *directement* l'action exprimée par le verbe.

Le complément direct répond à la question *qui* ou *quoi* faite après le verbe. Ex. : *L'écureuil mange des noisettes. Richelieu abaissa les grands.*

L'écureuil mange *quoi ? — Des noisettes. Noisettes,* nom, est complément direct de *mange.*
Richelieu abaissa *qui ? — Les grands. Grands,* nom, est complément direct de *abaissa.*

REMARQUE. — Le complément direct peut être encore représenté par un *pronom* ou un *verbe* à l'infinitif. Ex. : *L'orgueilleux* SE *flatte. Je veux* PARTIR.
L'orgueilleux flatte *qui ? — Se* (soi, lui). *Se,* pronom, est complément direct de *flatte.*
Je veux *quoi ? — Partir. Partir,* verbe, est complément direct de *veux.*
Les pronoms *le, la, les,* placés devant un verbe, sont toujours compléments directs de ce verbe. Ex. : *La terre récompense celui qui* LA *cultive.* LA est complément direct de *cultive.* — Le pronom relatif *que* est complément direct du verbe qui le suit. Ex. : *Le bien* QUE *l'on fait réjouit le cœur.* QUE est complément direct de *fait.*

COMPLÉMENT INDIRECT

Le complément *indirect* est le mot sur lequel l'action du verbe tombe indirectement.

Il est joint au verbe par une des prépositions *à, de, par, pour, sur, sous, dans, vers, en, après,* etc.

Le complément indirect répond à la question *à qui, à quoi, de qui, de quoi,* etc., faite après le verbe. Ex. : *L'exilé songe à sa patrie.*

L'exilé songe *à quoi ? — A sa patrie. Patrie,* nom, est complément indirect de *songe.*

Le complément indirect peut être aussi un *pronom* ou un *verbe* à l'infinitif. Ex. :

Contez-moi l'histoire. Contez *à qui ? — A moi. Moi,* pronom, est complément indirect de *contez.*

Je travaille pour vivre. Je travaille pour *quoi ? — Pour vivre. Vivre,* verbe, est complément indirect de *travaille.*

Les pronoms *lui, leur, dont, en, y* sont ordinairement compléments indirects. — Les pronoms *me, te, se, nous, vous, se* sont compléments directs quand on peut les remplacer par *moi, toi, soi, nous, vous, eux ;* ils sont compléments indirects quand ils sont mis pour *à moi, à toi, à soi, à nous, à vous, à eux.*

COMPLÉMENT CIRCONSTANCIEL

Lorsque le complément indirect complète l'idée du verbe en y ajoutant une *circonstance* de *lieu,* de *temps,* de *manière,* etc., on l'appelle complément *circonstanciel.*

Le complément circonstanciel répond à l'une des questions *où, quand, comment, pourquoi,* etc., faite après le verbe. Ex. : *Je vais à Paris. Je partirai lundi. Je travaille avec ardeur.*

Je vais *où ? — A Paris. Paris* est complément circonstanciel de *vais* (Circonstance de *lieu*).

Je partirai *quand ? — Lundi. Lundi* est complément circonstanciel de *partirai* (Circonstance de *temps*).

Je travaille *comment ? — Avec ardeur. Ardeur* est complément circonstanciel de *travaille* (Circonstance de *manière*).

Temps.

Le *temps* est la forme particulière que prend la terminaison du verbe pour indiquer à quelle époque se rapporte l'état ou l'action.

Il y a dans un verbe trois temps principaux : le *présent,* le *passé,* le *futur.*

PRÉSENT, PASSÉ, FUTUR

Le PRÉSENT marque que l'action a lieu présentement : *Je travaille maintenant.*

Le PASSÉ marque que l'action a déjà eu lieu : *Je travaillais hier ; j'ai travaillé hier.*

Le FUTUR marque que l'action aura lieu : *Je travaillerai demain.*

Le *présent* est indivisible, mais le *passé* et le *futur* admettent plusieurs nuances d'antériorité ou de postériorité, ce qui donne lieu à des temps secondaires.

Il n'y a qu'*un* temps pour le présent ; il y en a *cinq* pour le passé et *deux* pour le futur.

PRÉSENT. — Le *présent* exprime qu'une chose a lieu au moment où l'on parle : *Je chante, nous parlons.*

PASSÉ. — 1° *L'imparfait* exprime une chose passée maintenant, mais qui n'était pas achevée quand une autre a eu lieu : *Je lisais quand vous êtes entré.*

2° Le *passé défini* exprime qu'une chose a eu lieu dans un temps entièrement passé : *Saint Louis* mourut *devant Tunis.*

3° Le *passé indéfini* exprime qu'une chose a eu lieu dans un temps qui est entièrement écoulé ou non : *J'ai* étudié *hier mes leçons ; j'ai* écrit *une lettre ce matin, cette semaine, ce mois-ci.*

4° Le *passé antérieur* exprime qu'une chose a eu lieu immédiatement avant une autre : *Hier, quand j'*eus dîné, *je sortis.*

5° Le *plus-que-parfait* exprime une chose passée relativement à une autre également passée : *J'*avais fini *mon devoir quand vous vîntes.*

FUTUR. — 1° Le *futur simple* exprime qu'une chose aura lieu : *Les arbres* reverdiront *au printemps.*

2° Le *futur antérieur* exprime qu'une chose aura lieu quand une autre se fera : *J'*aurai achevé *mon travail quand vous arriverez.*

Modes.

Le *mode* est la *manière* de présenter l'état ou l'action que le verbe exprime.

Il y a cinq modes dans le verbe : l'*Indicatif*, le *Conditionnel*, l'*Impératif*, le *Subjonctif* et l'*Infinitif*.

L'INDICATIF présente l'état ou l'action comme certain, positif : *Je parle, j'ai parlé, je parlerai.*

Le CONDITIONNEL présente l'état ou l'action comme dépendant d'une condition : *J'*ÉCRIRAIS *si je savais écrire.*

L'IMPÉRATIF présente l'état ou l'action avec commandement, avec exhortation, avec prière : FAISONS *notre devoir.* AYEZ *pitié de nous.*

Le SUBJONCTIF présente l'état ou l'action comme subordonné, et par conséquent comme douteux, incertain : *Je souhaite que vous* RÉUSSISSIEZ.

L'INFINITIF présente l'état ou l'action comme vague, sans désignation de personne ou de nombre : SAVOIR, *c'est* PRÉVOIR.

Chaque mode a sous sa dépendance un certain nombre de temps.

L'*indicatif*, le *conditionnel*, l'*impératif* et le *subjonctif* sont des modes *personnels*, parce qu'ils ont des terminaisons propres à marquer le changement des personnes. L'*infinitif* est un mode *impersonnel*.

Radical et Terminaison.

Tout verbe se compose de deux parties bien distinctes : le *radical* et la *terminaison*.

Le *radical* est la *racine* du verbe ; en principe il ne change jamais.

La *terminaison* est la partie du verbe qui varie selon la personne, le nombre, le temps et le mode.

Ainsi, dans *je chant-e, tu chant-ais, vous chant-eriez,* CHANT est le radical : E, AIS, ERIEZ sont les terminaisons.

Conjugaisons.

On appelle *conjugaison* le tableau de toutes les formes que prend un verbe pour exprimer les différences de personne, de nombre, de temps et de mode.

Il y a quatre *conjugaisons* ou classes de verbes qu'on distingue par la terminaison du présent de l'infinitif.

Les verbes de la 1re conjugaison ont le présent de l'infinitif terminé en *er*, comme *chant*ER, *parl*ER.

Ceux de la 2e conjugaison, en *ir*, comme : *fin*IR, *dorm*IR.

Ceux de la 3e conjugaison, en *oir*, comme : *recev*OIR, *v*OIR.

Ceux de la 4e conjugaison, en *re*, comme : *rend*RE, *mord*RE.

Conjuguer un verbe, c'est écrire ou réciter tous les temps de ce verbe dans un ordre déterminé.

Remarques sur la 1re conjugaison.

La 2e personne du singulier de tous les verbes se termine par *s*, excepté à l'impératif des verbes de la 1re conjugaison : *aime, chante, parle, va.*

Cependant, par raison d'euphonie, on dit : *Parles-en, vas-y.*

Les verbes terminés au présent de l'infinitif par *cer*, comme *lan*CER, *avan*CER, prennent une *cédille* sous le *c* devant un *a* ou un *o* : *Il lança, nous avançons.*

PREMIÈRE CONJUGAISON EN *ER*.

Verbe Chanter. *Radical :* Chant.

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je chant**e**.
Tu chant**es**.
Il chant**e**.
Nous chant**ons**.
Vous chant**ez**.
Ils chant**ent**.

IMPARFAIT

Je chant**ais**.
Tu chant**ais**.
Il chant**ait**.
Nous chant**ions**.
Vous chant**iez**.
Ils chant**aient**.

PASSÉ DÉFINI

Je chant**ai**.
Tu chant**as**.
Il chant**a**.
Nous chant**âmes**.
Vous chant**âtes**.
Ils chant**èrent**.

PASSÉ INDÉFINI

*J'ai chant***é**.
*Tu as chant***é**.
*Il a chant***é**.
*Nous avons chant***é**.
*Vous avez chant***é**.
*Ils ont chant***é**.

PASSÉ ANTÉRIEUR

*J'eus chant***é**.
*Tu eus chant***é**.
*Il eut chant***é**.
*Nous eûmes chant***é**.
*Vous eûtes chant***é**.
*Ils eurent chant***é**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*J'avais chant***é**.
*Tu avais chant***é**.
*Il avait chant***é**.
*Nous avions chant***é**.
*Vous aviez chant***é**.
*Ils avaient chant***é**.

FUTUR

Je chant**erai**.
Tu chant**eras**.
Il chant**era**.
Nous chant**erons**.
Vous chant**erez**.
Ils chant**eront**.

FUTUR ANTÉRIEUR

*J'aurai chant***é**.
*Tu auras chant***é**.
*Il aura chant***é**.
*Nous aurons chant***é**.
*Vous aurez chant***é**.
*Ils auront chant***é**.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je chant**erais**.
Tu chant**erais**.
Il chant**erait**.
Nous chant**erions**.
Vous chant**eriez**.
Ils chant**eraient**.

1er PASSÉ

*J'aurais chant***é**.
*Tu aurais chant***é**.
*Il aurait chant***é**
*Nous aurions chant***é**.
*Vous auriez chant***é**.
*Ils auraient chant***é**.

2e PASSÉ

*J'eusse chant***é**.
*Tu eusses chant***é**.
*Il eût chant***é**.
*Nous eussions chant***é**.
*Vous eussiez chant***é**.
*Ils eussent chant***é**.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . . . .	L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.
Chant**e**. .	
. . . . . .	
Chant**ons**	
. . . . . .	
Chant**ez** .	
. . . . . .	

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je chant**e**.
Que tu chant**es**.
Qu'il chant**e**.
Que nous chant**ions**.
Que vous chant**iez**.
Qu'ils chant**ent**.

IMPARFAIT

Que je chant**asse**.
Que tu chant**asses**.
Qu'il chant**ât**.
Que nous chant**assions**.
Que vous chant**assiez**.
Qu'ils chant**assent**.

PASSÉ

*Que j'aie chant***é**.
*Que tu aies chant***é**.
*Qu'il ait chant***é**.
*Que nous ayons chant***é**.
*Que vous ayez chant***é**.
*Qu'ils aient chant***é**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*Que j'eusse chant***é**.
*Que tu eusses chant***é**.
*Qu'il eût chant***é**.
*Que n. eussions chant***é**.
*Que v. eussiez chant***é**.
*Qu'ils eussent chant***é**.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Chant**er**.

PASSÉ

*Avoir chant***é**.

Participe

PRÉSENT

Chant**ant**.

PASSÉ

*Chant***é** (**ée**), *ayant chant***é**.

Les verbes terminés au présent de l'infinitif par *ger*, comme *manGER*, *naGER*, prennent un *e* après le *g* devant un *a* ou un *o* : *Je mangeai, nous nageons.*

Les verbes qui ont un *e* muet ou un *é* fermé à l'avant-dernière syllabe du présent de l'infinitif, comme *soulEver, espÉrer*, remplacent cet *e* muet ou cet *é* fermé par un *è* ouvert devant une syllabe muette : *Je soulève, il espère.*

Dans les verbes qui ont un *é* fermé à l'avant-dernière syllabe, l'Académie maintient l'accent aigu au futur et au présent du conditionnel : *Il espérera, je compléterais.*

Les verbes terminés au présent de l'indicatif par *eler, eter*, comme *appeler, jeter*, prennent deux *l* ou deux *t* devant un *e* muet : *Tu appelles, il jette.*

L'Académie n'a pas pris le soin d'indiquer tous les cas où cette règle s'applique ; mais l'usage veut que le redoublement n'ait pas lieu dans les verbes :

bourreler	*démanteler*	*modeler*	*crocheter*
celer	*écarteler*	*peler*	*décolleter*
congeler	*geler*	*acheter*	*épousseter*
déceler	*harceler*	*becqueter*	*étiqueter* (1)
dégeler	*marteler*	*breveter*	*racheter*

Ces verbes, au lieu de redoubler *l* ou *t*, prennent un accent grave : *Je pèle une pomme ; j'achète des livres.*

Les verbes terminés au présent de l'infinitif par *yer*, comme *coudoyer, appuyer*, changent l'*y* en *i* devant un *e* muet : *Il coudoie, tu appuies.*

Cependant le verbe *grasseyer* et les verbes en *ayer*, comme *payer*, conservent plutôt l'*y* : *Je paye, il grasseye.*

Les verbes en *yer* prennent un *y* et un *i* de suite aux deux premières personnes du pluriel de l'imparfait de l'indicatif et du présent du subjonctif : *Nous croyions, que vous appuyiez.*

Les verbes en *ier* prennent deux *i* de suite à ces mêmes temps et à ces mêmes personnes : *Vous priiez, que nous priions.*

Remarques sur la 2e conjugaison.

Quelques verbes de la deuxième conjugaison sont irréguliers, c'est-à-dire qu'ils ne se conjuguent pas dans tous leurs temps d'après notre verbe modèle, *finir*. Tels sont :

Bénir. Le participe passé de ce verbe a deux formes : *Béni* et *bénit*.

Bénit se dit des choses consacrées par une cérémonie religieuse : *Du pain* bénit, *de l'eau* bénite.

Dans tous les autres cas, on se sert de *béni, bénie* : *Peuple* béni, *nation* bénie *de Dieu.*

Béni, conjugué avec l'auxiliaire avoir, ne prend jamais le *t*, quelle que soit son acception : *Dieu a béni Abraham ; le prêtre a béni les drapeaux.* Mais on doit écrire : *Ces drapeaux ont été bénits.*

---

1. L'Académie, dans un seul exemple, écrit *décollète*. Nous pensons qu'elle commet une faute, attendu qu'elle écrit *je collette* avec deux *t*.

DEUXIÈME CONJUGAISON EN *IR*.

Verbe Finir. *Radical :* Fin.

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je fin**is**.
Tu fin**is**.
Il fin**it**.
Nous fin**issons**.
Vous fin**issez**.
Ils fin**issent**.

IMPARFAIT

Je fin**issais**.
Tu fin**issais**.
Il fin**issait**.
Nous fin**issions**.
Vous fin**issiez**.
Ils fin**issaient**.

PASSÉ DÉFINI

Je fin**is**.
Tu fin**is**.
Il fin**it**.
Nous fin**îmes**.
Vous fin**îtes**.
Ils fin**irent**.

PASSÉ INDÉFINI

*J'ai fin***i**.
*Tu as fin***i**.
*Il a fin***i**.
*Nous avons fin***i**.
*Vous avez fin***i**.
*Ils ont fin***i**.

PASSÉ ANTÉRIEUR

*J'eus fin***i**.
*Tu eus fin***i**.
*Il eut fin***i**.
*Nous eûmes fin***i**.
*Vous eûtes fin***i**.
*Ils eurent fin***i**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*J'avais fin***i**.
*Tu avais fin***i**.
*Il avait fin***i**.
*Nous avions fin***i**.
*Vous aviez fin***i**.
*Ils avaient fin***i**.

FUTUR

Je fin**irai**.
Tu fin**iras**.
Il fin**ira**.
Nous fin**irons**.
Vous fin**irez**.
Ils fin**iront**.

FUTUR ANTÉRIEUR

*J'aurai fin***i**.
*Tu auras fin***i**.
*Il aura fin***i**.
*Nous aurons fin***i**.
*Vous aurez fin***i**.
*Ils auront fin***i**.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je fin**irais**.
Tu fin**irais**.
Il fin**irait**.
Nous fin**irions**.
Vous fin**iriez**.
Ils fin**iraient**.

1er PASSÉ

*J'aurais fin***i**.
*Tu aurais fin***i**.
*Il aurait fin***i**.
*Nous aurions fin***i**.
*Vous auriez fin***i**.
*Ils auraient fin***i**.

2e PASSÉ

*J'eusse fin***i**.
*Tu eusses fin***i**.
*Il eût fin***i**.
*Nous eussions fin***i**.
*Vous eussiez fin***i**.
*Ils eussent fin***i**.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . . . .
Fin**is**. . .
. . . . . .
Fin**issons**
. . . . . .
Fin**issez**.
. . . . . .

L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je fin**isse**.
Que tu fin**isses**.
Qu'il fin**isse**.
Que nous fin**issions**.
Que vous fin**issiez**.
Qu'ils fin**issent**.

IMPARFAIT

Que je fin**isse**.
Que tu fin**isses**.
Qu'il fin**ît**.
Que nous fin**issions**.
Que vous fin**issiez**.
Qu'ils fin**issent**.

PASSÉ

*Que j'aie fin***i**.
*Que tu aies fin***i**.
*Qu'il ait fin***i**.
*Que nous ayons fin***i**.
*Que vous ayez fin***i**.
*Qu'ils aient fin***i**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*Que j'eusse fin***i**.
*Que tu eusses fin***i**.
*Qu'il eût fin***i**.
*Que nous eussions fin***i**.
*Que vous eussiez fin***i**.
*Qu'ils eussent fin***i**.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

*Fin***ir**.

PASSÉ

Avoir fini.

Participe

PRÉSENT

Fin**issant**.

PASSÉ

*Fin***i** (**ie**), *ayant fin***i**.

TROISIÈME CONJUGAISON EN *OIR*.

Verbe Recevoir. *Radical:* Rec.

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je reç**ois**.
Tu reç**ois**.
Il reç**oit**.
Nous rec**evons**.
Vous rec**evez**.
Ils reç**oivent**.

IMPARFAIT

Je rec**evais**.
Tu rec**evais**.
Il rec**evait**.
Nous rec**evions**.
Vous rec**eviez**.
Ils rec**evaient**.

PASSÉ DÉFINI

Je reç**us**.
Tu reç**us**.
Il reç**ut**.
Nous reç**ûmes**.
Vous reç**ûtes**.
Ils reç**urent**.

PASSÉ INDÉFINI

J'ai reçu.
Tu as reçu.
Il a reçu.
Nous avons reçu.
Vous avez reçu.
Ils ont reçu.

PASSÉ ANTÉRIEUR

J'eus reçu.
Tu eus reçu.
Il eut reçu.
Nous eûmes reçu.
Vous eûtes reçu.
Ils eurent reçu.

PLUS-QUE-PARFAIT

J'avais reçu.
Tu avais reçu.
Il avait reçu.
Nous avions reçu.
Vous aviez reçu.
Ils avaient reçu.

FUTUR

Je rec**evrai**.
Tu rec**evras**.
Il rec**evra**.
Nous rec**evrons**.
Vous rec**evrez**.
Ils rec**evront**.

FUTUR ANTÉRIEUR

J'aurai reçu.
Tu auras reçu.
Il aura reçu.
Nous aurons reçu.
Vous aurez reçu.
Ils auront reçu.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je rec**evrais**.
Tu rec**evrais**.
Il rec**evrait**.
Nous rec**evrions**.
Vous rec**evriez**.
Ils rec**evraient**.

1er PASSÉ

J'aurais reçu.
Tu aurais reçu.
Il aurait reçu.
Nous aurions reçu.
Vous auriez reçu.
Ils auraient reçu.

2e PASSÉ

J'eusse reçu.
Tu eusses reçu.
Il eût reçu.
Nous eussions reçu.
Vous eussiez reçu.
Ils eussent reçu.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . .	L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.
Reç**ois** . .	
. . . .	
Rec**evons**	
. . . .	
Rec**evez** .	
. . . .	

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je reç**oive**.
Que tu reç**oives**.
Qu'il reç**oive**.
Que nous rec**evions**.
Que vous rec**eviez**.
Qu'ils reç**oivent**.

IMPARFAIT

Que je reç**usse**.
Que tu reç**usses**.
Qu'il reç**ût**.
Que nous reç**ussions**.
Que vous reç**ussiez**.
Qu'ils reç**ussent**.

PASSÉ

Que j'aie reçu.
Que tu aies reçu.
Qu'il ait reçu.
Que nous ayons reçu.
Que vous ayez reçu.
Qu'ils aient reçu.

PLUS-QUE-PARFAIT

Que j'eusse reçu.
Que tu eusses reçu.
Qu'il eût reçu.
Que nous eussions reçu.
Que vous eussiez reçu.
Qu'ils eussent reçu.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Rec**evoir**.

PASSÉ

Avoir reçu.

Participe

PRÉSENT

Rec**evant**.

PASSÉ

Reçu (ue), *ayant reçu.*

Fleurir, signifiant donner, produire des fleurs, est régulier : *Les rosiers fleurissaient hier.*

Fleurir signifiant *être dans un état prospère* fait *florissant* au participe présent et *je florissais,* etc., à l'imparfait de l'indicatif : *Les lettres florissaient sous Louis XIV.*

Haïr prend un tréma dans toute sa conjugaison, excepté au singulier de l'indicatif présent et de l'impératif : *Je hais, tu hais, il hait, — hais.*

Tous les verbes en **enir,** comme *venir, provenir,* etc., se terminent au passé défini par *ins, int, înmes, întes, inrent,* et à l'imparfait du subjonctif par *insse, insses, înt, inssions, inssiez, inssent.* Ex. :

Je vins, tu vins, il vint, nous vînmes, vous vîntes, ils vinrent. — Que je vinsses, que tu vinsses, qu'il vînt, que nous vinssions, etc.

Tous ces verbes prennent deux *n* devant un *e* muet : *Que je vie***nn***e, que tu vie***nn***es, qu'il vie***nn***e (que nous venions, que vous veniez), qu'ils vie***nn***ent.*

Mentir, partir, sentir, sortir, se repentir perdent le *t* final du radical aux deux premières personnes du singulier de l'indicatif et à l'impératif.

Je mens, je pars, je sens; tu mens, tu pars, tu sens.
Mens, pars, sens.

Courir, mourir, querir et leurs composés prennent deux *r* au futur simple et au conditionnel présent :

*Je cou***rr***ai, tu mou***rr***as, il acque***rr***ait, nous conque***rr***ions.*

Remarques sur la 3e conjugaison.

Les verbes de la 3e conjugaison sont tous plus ou moins irréguliers.

Six seulement se conjuguent sur *recevoir;* ce sont : *Apercevoir, concevoir, décevoir, percevoir, devoir, redevoir.*

La consonne *c* des verbes *recevoir, apercevoir, concevoir, décevoir, percevoir,* prend une cédille devant les voyelles *o, u : Je reçus, tu aperçois.*

Devoir, mouvoir, redevoir, prennent un accent circonflexe sur l'*u* du participe passé, mais seulement au masculin singulier . *dû, mû, redû.*

Pouvoir, valoir, vouloir, s'écrivent par un *x* aux deux premières personnes du singulier du présent de l'indicatif : *Je peux, tu peux; je vaux, tu vaux; je veux, tu veux.*

Voir, pouvoir, prennent deux *r* au futur simple et au présent du conditionnel :

Je verrai, tu verras..., etc.; *je verrais, tu verrais...,* etc.
Je pourrai, tu pourras..., etc.; *je pourrais, tu pourrais...,* etc.

Remarque. — Tous les verbes qui ont pour son final *oir* appartiennent à la troisième conjugaison, excepté *boire* et *croire.*

Remarques sur la 4e conjugaison.

Rire, sourire, rompre, corrompre, interrompre, ajoutent un *t* au radical à la 3e personne du singulier du présent de l'indicatif : *Il rit, il sourit, il rompt,* etc.

Les verbes qui ont l'infinitif en **indre** et en **soudre** perdent le *d* aux deux premières personnes du singulier de l'indicatif présent : Je *peins,* tu *absous,* et à l'impératif : *peins, absous.*

Ils changent, en outre, le *d* en un *t* à la 3e personne du singulier du présent de l'indicatif : Il *peint,* il *absout.*

Les verbes terminés au présent de l'infinitif par **aître** et par **oître,** comme *connaître, croître,* prennent un accent circonflexe sur l'*i* toutes les fois que cet *i* est suivi d'un *t :* Je *connaîtrais,* il *croît.*

Le participe passé de *croître* prend l'accent circonflexe : *crû;* tandis que celui de ses composés *accroître, décroître* s'écrit sans accent : *accru, décru.*

Comme les verbes en *enir,* le verbe **prendre** et ses composés doublent la lettre *n* devant un *e* muet : *Que je prenne.*

Faire, dire font à la 2e personne du pluriel du présent de l'indicatif et à l'impératif : *Vous faites, vous dites; faites, dites.*

Il en est de même de tous les composés de *faire : Vous surfaites, vous contrefaites.*

Quant aux composés de *dire,* le verbe *redire* est le seul qui suive cette règle. Ainsi l'on dit : *Vous contredisez, vous médisez, vous prédisez.*

Tous les verbes en **endre** s'écrivent par *e; répandre* et *épandre* sont les seuls qui prennent *a.*

Division des temps.

Les temps se divisent : 1° sous le rapport de la forme, en temps *simples* et en temps *composés;* 2° sous le rapport du mécanisme de la conjugaison, en temps *primitifs* et en temps *dérivés.*

TEMPS SIMPLES ET TEMPS COMPOSÉS

Les temps *simples* sont ceux qui se conjuguent sans le secours du verbe *avoir* ou du verbe *être : Je parle, je parlais, je parlerais,* etc.

Les temps *composés* sont ceux qui se conjuguent avec l'aide des auxiliaires *avoir* ou *être : J'*AI *parlé, j'*AVAIS *parlé, je* SUIS *venu,* etc.

TEMPS PRIMITIFS ET TEMPS DÉRIVÉS

Les temps *primitifs* sont ceux qui servent à former les autres. — Il y a cinq temps primitifs : *le présent de l'infinitif, le participe présent, le participe passé, le présent de l'indicatif* et le *passé défini.*

Tous les autres sont appelés *dérivés* parce qu'ils sont formés des temps primitifs.

Formation des temps.

Le **présent de l'infinitif** forme :

1° Le *futur* par le changement de *r, oir* ou *re,* en *rai, ras, ra, rons, rez, ront.* Ex. : Aim*er*, j'aime*rai*...; fin*ir*, je fini*rai*...; recev*oir*, je recev*rai*...; rend*re*, je rend*rai*...

QUATRIÈME CONJUGAISON EN *RE*.

Verbe Rendre. *Radical :* Rend.

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je rend**s**.
Tu rend**s**.
Il rend.
Nous rend**ons**.
Vous rend**ez**.
Ils rend**ent**.

IMPARFAIT

Je rend**ais**.
Tu rend**ais**.
Il rend**ait**.
Nous rend**ions**.
Vous rend**iez**.
Il rend**aient**.

PASSÉ DÉFINI

Je rend**is**.
Tu rend**is**.
Il rend**it**.
Nous rend**îmes**.
Vous rend**îtes**.
Ils rend**irent**.

PASSÉ INDÉFINI

*J'ai rend***u**.
*Tu as rend***u**.
*Il a rend***u**.
*Nous avons rend***u**.
*Vous avez rend***u**.
*Ils ont rend***u**.

PASSÉ ANTÉRIEUR

*J'eus rend***u**.
*Tu eus rend***u**.
*Il eut rend***u**.
*Nous eûmes rend***u**.
*Vous eûtes rend***u**.
*Ils eurent rend***u**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*J'avais rend***u**.
*Tu avais rend***u**.
*Il avait rend***u**.
*Nous avions rend***u**.
*Vous aviez rend***u**.
*Ils avaient rend***u**.

FUTUR

Je rend**rai**.
Tu rend**ras**.
Il rend**ra**.
Nous rend**rons**.
Vous rend**rez**.
Ils rend**ront**.

FUTUR ANTÉRIEUR

*J'aurai rend***u**.
*Tu auras rend***u**.
*Il aura rend***u**.
*Nous aurons rend***u**.
*Vous aurez rend***u**.
*Ils auront rend***u**.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je rend**rais**.
Tu rend**rais**.
Il rend**rait**.
Nous rend**rions**.
Vous rend**riez**.
Ils rend**raient**.

1er PASSÉ

*J'aurais rend***u**.
*Tu aurais rend***u**.
*Il aurait rend***u**.
*Nous aurions rend***u**.
*Vous auriez rend***u**.
*Ils auraient rend***u**.

2e PASSÉ

*J'eusse rend***u**.
*Tu eusses rend***u**.
*Il eût rend***u**.
*Nous eussions rend***u**.
*Vous eussiez rend***u**.
*Ils eussent rend***u**.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . . . .
Rend**s** . .
. . . . . .
Rend**ons**
Rend**ez** .
. . . . . .

(L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.)

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je rend**e**.
Que tu rend**es**.
Qu'il rend**e**.
Que nous rend**ions**.
Que vous rend**iez**.
Qu'ils rend**ent**.

IMPARFAIT

Que je rend**isse**.
Que tu rend**isses**.
Qu'il rend**ît**.
Que nous rend**issions**.
Que vous rend**issiez**.
Qu'ils rend**issent**.

PASSÉ

*Que j'aie rend***u**.
*Que tu aies rend***u**.
*Qu'il ait rend***u**.
*Que nous ayons rend***u**.
*Que vous ayez rend***u**.
*Qu'ils aient rend***u**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*Que j'eusse rend***u**.
*Que tu eusses rend***u**.
*Qu'il eût rend***u**.
*Que nous eussions rend***u**.
*Que vous eussiez rend***u**.
*Qu'ils eussent rend***u**.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Rend**re**.

PASSÉ

*Avoir rend***u**.

Participe

PRÉSENT

Rend**ant**.

PASSÉ

*Rend***u** **(ue)**, *ayant rend***u**.

2° Le *présent du conditionnel* par le changement de *r*, *oir* ou *re*, en *rais, rais, rait, rions, riez, raient*. Ex. : Aim*er*, j'aime*rais*...; fin*ir*, je fini*rais*...; recev*oir*, je recev*rais*...; rend*re*, je rend*rais*.

Le **participe présent** forme :

1° Le *pluriel du présent de l'indicatif*, par le changement de *ant* en *ons, ez, ent*. Ex. : Aim*ant*, nous aim*ons*, vous aim*ez*, ils aim*ent*.

2° L'*imparfait de l'indicatif*, par le changement de *ant* en *ais, ais, ait, ions, iez, aient*. Ex. : Aim*ant*, j'aim*ais*...

3° Le *présent du subjonctif* par le changement de *ant* en *e, es, e, ions, iez, ent*. Ex. : Aim*ant*, que j'aime.

Le **participe passé** forme :

Tous les temps composés au moyen de l'auxiliaire *avoir* ou de l'auxiliaire *être*. Ex. : *Aimé, j'ai aimé, j'aurais aimé, j'ai été aimé.*

Le **présent de l'indicatif** forme :

L'*impératif*, par la suppression des pronoms sujets et de la consonne finale *s* à la 2e personne du singulier des verbes de la 1re conjugaison. Ex. : Tu aim*es*, aim*e*; nous aim*ons*, aim*ons*; vous aim*ez*, aim*ez*.

Cependant, par raison d'euphonie, on conserve cette consonne finale *s* devant les pronoms *en*, *y*. Ex. : *Cherches-en, vas-y.*

Le **passé défini** forme :

L'*imparfait du subjonctif*, par le changement de l'*s* final de la 2e personne du singulier en *sse, sses, ât* (*ît, ût*), *ssions, ssiez, ssent*. Ex. : Tu aima*s*, que j'aima*sse*...

DIFFÉRENTES SORTES DE VERBES

Il y a cinq sortes de verbes : le verbe *actif*, le verbe *passif*, le verbe *neutre*, le verbe *pronominal*, le verbe *impersonnel* ou *unipersonnel*.

Verbe actif.

Le verbe *actif* ou *transitif* exprime une action qui passe du sujet au complément direct : *Le remords* CHASSE *le sommeil.*

Aimer, chanter, finir, etc., sont des verbes actifs, parce qu'on peut dire : *aimer quelqu'un, chanter quelque chose*, etc.

Les verbes actifs prennent l'auxiliaire *avoir* aux temps composés.

Verbe passif.

Le verbe *passif* exprime une action reçue, soufferte par le sujet : *La poudre* fut inventée *par un moine.*

Le verbe passif n'est autre chose que le verbe *être* suivi du participe passé d'un verbe actif : *Être aimé, être averti, être exposé*, etc.

Le participe passé des verbes passifs est un attribut qui s'accorde toujours en genre et en nombre avec le sujet : *Nous sommes aimés, elles sont averties.*

VOIX ACTIVE. — VOIX PASSIVE

Pour faire passer une phrase de l'actif au passif, on prend le complément (*direct*) du verbe actif et on en fait le sujet du verbe passif.

Réciproquement, pour faire passer une phrase du passif à l'actif, on prend le complément (*indirect*) du verbe passif et on en fait le sujet du verbe actif. Ex. :

VOIX ACTIVE	VOIX PASSIVE
Louis XI organisa la poste.	*La poste fut organisée par* **Louis XI.**
Le chat mange la souris.	*La souris est mangée par* **le chat.**

Verbe passif : Être aimé.

Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je suis	aimé.
Tu es	aimé.
Il est	aimé.
Nous sommes	aimés.
Vous êtes	aimés.
Ils sont	aimés.

IMPARFAIT

J'étais	aimé.
Tu étais	aimé.
Il était	aimé.
Nous étions	aimés.
Vous étiez	aimés.
Ils étaient	aimés.

PASSÉ DÉFINI

Je fus	aimé.
Tu fus	aimé.
Il fut	aimé.
Nous fûmes	aimés.
Vous fûtes	aimés.
Ils furent	aimés.

PASSÉ INDÉFINI

J'ai été	*aimé.*
Tu as été	*aimé.*
Il a été	*aimé.*
Nous avons été	*aimés.*
Vous avez été	*aimés.*
Ils ont été	*aimés.*

PASSÉ ANTÉRIEUR

J'eus été	*aimé.*
Tu eus été	*aimé.*
Il eut été	*aimé.*
Nous eûmes été	*aimés.*
Vous eûtes été	*aimés.*
Ils eurent été	*aimés.*

PLUS-QUE-PARFAIT

J'avais été	*aimé.*
Tu avais été	*aimé.*
Il avait été	*aimé.*
Nous avions été	*aimés.*
Vous aviez été	*aimés.*
Ils avaient été	*aimés.*

FUTUR

Je serai	aimé.
Tu seras	aimé.
Il sera	aimé.
Nous serons	aimés.
Vous serez	aimés.
Ils seront	aimés.

FUTUR ANTÉRIEUR

J'aurai été	*aimé.*
Tu auras été	*aimé.*
Il aura été	*aimé.*
Nous aurons été	*aimés.*
Vous aurez été	*aimés.*
Ils auront été	*aimés.*

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je serais	aimé.
Tu serais	aimé.
Il serait	aimé.
Nous serions	aimés.
Vous seriez	aimés.
Ils seraient	aimés.

1er PASSÉ

J'aurais été	*aimé.*
Tu aurais été	*aimé.*
Il aurait été	*aimé.*
Nous aurions été	*aimés.*
Vous auriez été	*aimés.*
Ils auraient été	*aimés.*

2e PASSÉ

J'eussé été	*aimé.*
Tu eusses été	*aimé.*
Il eût été	*aimé.*
Nous eussions été	*aimés.*
Vous eussiez été	*aimés.*
Ils eussent été	*aimés.*

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . .	L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.
Sois aimé.	
. . . .	
Soyons aimés	
. . . .	
Soyez aimés	
. . . .	

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je sois	aimé.
Que tu sois	aimé.
Qu'il soit	aimé.
Que nous soyons	aimés
Que vous soyez	aimés
Qu'ils soient	aimés

IMPARFAIT

Que je fusse	aimé.
Que tu fusses	aimé.
Qu'il fût	aimé.
Que n. fussions	aimés
Que vous fussiez	aimés
Qu'ils fussent	aimés

PASSÉ

Que j'aie été	*aimé.*
Que tu aies été	*aimé.*
Qu'il ait été	*aimé.*
Que nous ayons été	*aimés*
Que vous ayez été	*aimés*
Qu'ils aient été	*aimés*

PLUS-QUE-PARFAIT

Que j'eusse été	*aimé.*
Que tu eusses été	*aimé.*
Qu'il eût été	*aimé.*
Q. n. eussions été	*aimés*
Q. v. eussiez été	*aimés*
Qu'ils eussent été	*aimés*

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Être aimé.

PASSÉ

Avoir été aimé.

Participe

PRÉSENT

Étant aimé.

PASSÉ

Ayant été aimé.

Verbe neutre : Venir.

Certains verbes neutres tels que : *partir, aller, sortir, arriver, naître, mourir, tomber,* etc., se conjuguent avec l'auxiliaire *être*.

D'autres tels que : *nager, obéir, plaire, succéder, nuire, dormir, régner,* etc., se conjuguent avec l'auxiliaire *avoir*.

Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je viens.
Tu viens.
Il vient.
Nous venons.
Vous venez.
Ils viennent.

IMPARFAIT

Je venais.
Tu venais.
Il venait.
Nous venions.
Vous veniez.
Ils venaient.

PASSÉ DÉFINI

Je vins.
Tu vins.
Il vint.
Nous vînmes.
Vous vîntes.
Ils vinrent.

PASSÉ INDÉFINI

Je suis venu.
Tu es venu.
Il est venu.
Nous sommes venus.
Vous êtes venus.
Ils sont venus.

PASSÉ ANTÉRIEUR

Je fus venu.
Tu fus venu.
Il fut venu.
Nous fûmes venus.
Vous fûtes venus.
Ils furent venus.

PLUS-QUE-PARFAIT

J'étais venu.
Tu étais venu.
Il était venu.
Nous étions venus.
Vous étiez venus.
Ils étaient venus.

FUTUR

Je viendrai.
Tu viendras.
Il viendra.
Nous viendrons.
Vous viendrez.
Ils viendront.

FUTUR ANTÉRIEUR

Je serai venu.
Tu seras venu.
Il sera venu.
Nous serons venus.
Vous serez venus.
Ils seront venus.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je viendrais.
Tu viendrais.
Il viendrait.
Nous viendrions.
Vous viendriez.
Ils viendraient.

1er PASSÉ

Je serais venu.
Tu serais venu.
Il serait venu.
Nous serions venus.
Vous seriez venus.
Ils seraient venus.

2e PASSÉ

Je fusse venu.
Tu fusses venu.
Il fût venu.
Nous fussions venus.
Vous fussiez venus.
Ils fussent venus.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . . .	L'impératif n'a ni de 1re ni de 3e personne du singulier, ni de 3e personne du pluriel.
Viens .	
. . . . .	
Venons	
. . . . .	
Venez .	
. . . . .	

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je vienne.
Que tu viennes.
Qu'il vienne.
Que nous venions.
Que vous veniez.
Qu'ils viennent.

IMPARFAIT

Que je vinsse.
Que tu vinsses.
Qu'il vînt.
Que nous vinssions.
Que vous vinssiez.
Qu'ils vinssent.

PASSÉ

Que je sois venu.
Que tu sois venu.
Qu'il soit venu.
Que nous soyons venus.
Que vous soyez venus.
Qu'ils soient venus.

PLUS-QUE-PARFAIT

Que je fusse venu.
Que tu fusses venu.
Qu'il fût venu.
Que nous fussions venus.
Que vous fussiez venus.
Qu'ils fussent venus.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Venir.

PASSÉ

Être venu.

Participe

PRÉSENT

Venant.

PASSÉ

Venu (e), étant venu.

Si le verbe passif n'a pas de complément indirect exprimé, il faut prendre le pronom indéfini *on* pour sujet du verbe actif :

PASSIF : *Les ennemis seront vaincus.* — ACTIF : *On vaincra les ennemis.*

Verbes neutres.

Les verbes *neutres* ou *intransitifs* marquent une action qui demeure dans le sujet ou qui ne passe sur le complément qu'à l'aide d'une préposition, c'est-à-dire indirectement. Ex. : *L'océan* **MUGIT**. *L'enfant* **SOURIT** *à sa mère.*

Les verbes neutres ne peuvent pas avoir de complément direct.

1re REMARQUE. — Le participe passé des verbes neutres conjugués avec *avoir* est invariable : *Ils ont nagé, elles ont plu.*

Le participe passé des verbes neutres conjugués avec *être* s'accorde avec le sujet : *Elles sont venues, ils sont partis.*

NOTA. — Certains verbes sont tantôt actifs, tantôt neutres. Ainsi *descendre, courir,* sont actifs dans : *descendre un escalier, courir un danger ;* ils sont neutres dans : *descendre au tombeau, courir après quelqu'un.*

2e REMARQUE. — Il ne faut pas confondre les verbes passifs avec les verbes neutres qui se conjuguent avec *être*. Ces verbes neutres ne prennent l'auxiliaire *être* que dans leurs temps composés : *je suis venu,* etc., tandis que, dans ces mêmes temps, les verbes passifs se conjuguent avec les deux auxiliaires : *j'ai été aimé.*

Verbes pronominaux.

Le *verbe pronominal* est celui qui se conjugue avec deux pronoms de la même personne, comme *je me, tu te, il se, nous nous, vous vous, ils se.* Ex. : *Il se flatte* (verbe *se flatter*) ; *ils s'avancent* (verbe *s'avancer*).

Le premier pronom est sujet, le deuxième complément.

Le pronom sujet est souvent remplacé par un nom à la troisième personne du singulier ou du pluriel : *L'orgueilleux se flatte ; les ennemis s'avancent.*

NOTA. — Les verbes pronominaux se conjuguent dans leurs temps simples comme le verbe modèle de la conjugaison à laquelle ils appartiennent. Dans leurs temps composés, ils prennent l'auxiliaire *être* pour l'auxiliaire *avoir*. Ex. : *Je me suis consolé,* mis pour *j'ai consolé moi.*

Il y a des verbes essentiellement pronominaux et des verbes accidentellement pronominaux.

Les verbes *essentiellement* pronominaux s'emploient *toujours* avec le pronom complément. Ex. : *Se repentir, s'évanouir, s'emparer, s'abstenir.*

Les verbes *accidentellement* pronominaux sont des verbes actifs ou neutres qui deviennent pronominaux quand on les emploie avec deux pronoms. Ex. : *Se flatter, se plaire.* On peut dire : *Je flatte, tu plais.*

Les verbes pronominaux sont dits *réfléchis* quand c'est la même personne qui fait et qui reçoit l'action : *Annibal* S'EMPOISONNA.

Les verbes pronominaux sont dits *réciproques* lorsque l'action est faite par deux ou plusieurs personnes agissant les unes sur les autres : *Les Français et les Anglais* SE SONT VAINCUS *tour à tour.*

Verbe pronominal : Se flatter.

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Je me flatt**e**.
Tu tu flatt**es**.
Il se flatt**e**.
Nous nous flatt**ons**.
Vous vous flatt**ez**.
Ils se flatt**ent**.

IMPARFAIT

Je me flatt**ais**.
Tu te flatt**ais**.
Il se flatt**ait**.
Nous nous flatt**ions**.
Vous vous flatt**iez**.
Ils se flatt**aient**.

PASSÉ DÉFINI

Je me flatt**ai**.
Tu te flatt**as**.
Il se flatt**a**.
Nous nous flatt**âmes**.
Vous vous flatt**âtes**.
Ils se flatt**èrent**.

PASSÉ INDÉFINI

*Je me suis flatt***é**.
*Tu t'es flatt***é**.
*Il s'est flatt***é**.
*Nous n. sommes flatt***és**.
*Vous vous êtes flatt***és**.
*Ils se sont flatt***és**.

PASSÉ ANTÉRIEUR

*Je me fus flatt***é**.
*Tu te fus flatt***é**.
*Il se fut flatt***é**.
*Nous n. fûmes flatt***és**.
*Vous vous fûtes flatt***és**.
*Ils se furent flatt***és**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*Je m'étais flatt***é**.
*Tu t'étais flatt***é**.
*Il s'était flatt***é**.
*Nous n. étions flatt***és**.
*Vous vous étiez flatt***és**.
*Ils s'étaient flatt***és**.

FUTUR SIMPLE

Je me flatt**erai**.
Tu te flatt**eras**.
Il se flatt**era**.
Nous nous flatt**erons**.
Vous vous flatt**erez**.
Ils se flatt**eront**.

FUTUR ANTÉRIEUR

*Je me serai flatt***é**.
*Tu te seras flatt***é**.
*Il se sera flatt***é**.
*N. nous serons flatt***és**.
*Vous vous serez flatt***és**.
*Ils se seront flatt***és**.

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Je me flatt**erais**.
Tu te flatt**erais**.
Il se flatt**erait**.
Nous nous flatt**erions**.
Vous vous flatt**eriez**.
Ils se flatt**eraient**.

1[er] PASSÉ

*Je me serais flatt***é**.
*Tu te serais flatt***é**.
*Il se serait flatt***é**.
*Nous n. serions flatt***és**.
*Vous v. seriez flatt***és**.
*Ils se seraient flatt***és**.

2[e] PASSÉ

*Je me fusse flatt***é**.
*Tu te fusses flatt***é**.
*Il se fût flatt***é**.
*Nous n. fussions flatt***és**.
*Vous v. fussiez flatt***és**.
*Ils se fussent flatt***és**.

MODE IMPÉRATIF

PRÉSENT OU FUTUR

. . . .
Flatt**e**-toi.
. . . .
*Flatt***ons***-nous*
. . . .
*Flatt***ez** *-vous*
. . . .

L'impératif n'a ni de 1[re] ni de 3[e] personne du singulier, ni de 3[e] personne du pluriel.

MODE SUBJONCTIF

PRÉSENT OU FUTUR

Que je me flatt**e**.
Que tu te flatt**es**.
Qu'il se flatt**e**.
Que nous nous flatt**ions**.
Que vous vous flatt**iez**.
Qu'ils se flatt**ent**.

IMPARFAIT

Que je me flatt**asse**.
Que tu te flatt**asses**.
Qu'il se flatt**ât**.
Q. nous n. flatt**assions**.
Que vous v. flatt**assiez**.
Qu'il se flatt**assent**.

PASSÉ

*Que je me sois flatt***é**.
*Que tu te sois flatt***é**.
*Qu'il se soit flatt***é**.
*Q. nous n. soyons flatt***és**.
*Q. vous v. soyez flatt***és**.
*Qu'ils se soient flatt***és**.

PLUS-QUE-PARFAIT

*Que je me fusse flatt***é**.
*Que tu te fusses flatt***é**.
*Qu'il se fût flatt***é**.
*Q. n. n. fussions flatt***és**.
*Q. v. v. fussiez flatt***és**.
*Qu'ils se fussent flatt***és**.

MODE INFINITIF

PRÉSENT

Se flatt**er**.

PASSÉ

*S'être flatt***é**.

Participe

PRÉSENT

Se flatt**ant**.

PASSÉ

*S'étant flatt***é**.

Verbes impersonnels.

Certains verbes expriment une action que l'on ne peut attribuer à aucun sujet, à aucune *personne* déterminée. C'est pour cela qu'ils sont appelés verbes *impersonnels.*

On appelle verbes *impersonnels* ceux qui expriment une action qui n'est faite par aucun sujet, par aucune personne déterminée.

Les verbes *impersonnels* ne se conjuguent qu'à la troisième personne du singulier, avec le pronom *il.* Ex. : *Il pleut, il a neigé, il grêlera, il faudrait,* etc.

On les appelle aussi *unipersonnels,* parce qu'ils ne s'emploient qu'à une seule personne.

Les verbes impersonnels sont tous intransitifs de leur nature.

En général, les verbes impersonnels le sont essentiellement; cependant certains verbes peuvent le devenir accidentellement: *Il y* A *vingt ans... il* EST *vrai que..., il* EST TOMBÉ *beaucoup de neige; il nous* ARRIVE *une bonne nouvelle.*

NOTA. — Dans les verbes impersonnels le pronom *il* est un pronom indéterminé, indéfini.

Conjugaison du verbe impersonnel NEIGER

Les terminaisons sont en caractères gras. — Les temps composés sont en italique.

INDICATIF	FUTUR	SUBJONCTIF
PRÉSENT	Il neig**era**.	PRÉSENT
Il neig**e**.	FUTUR ANTÉRIEUR	Qu'il neig**e**.
IMPARFAIT	*Il aura neig***é**.	IMPARFAIT
Il neig**eait**.	CONDITIONNEL	Qu'il neig**eât**.
PASSÉ DÉFINI	PRÉSENT	PASSÉ
Il neig**ea**.	Il neig**erait**.	*Qu'il ait neig***é**.
PASSÉ INDÉFINI	1er PASSÉ	PLUS-QUE-PARFAIT
*Il a neig***é**.	*Il aurait neig***é**.	*Qu'il eût neig***é**.
PASSÉ ANTÉRIEUR	2e PASSÉ	INFINITIF
*Il eût neig***é**.	*Il eût neig***é**.	PRÉSENT
PLUS-QUE-PARFAIT	(*Pas d'impératif.*)	Neig**er**.
*Il avait neig***é**.		PASSÉ
		*Avoir neig***é**.
		PARTICIPE PRÉSENT
		Neig**eant**.
		PARTICIPE PASSÉ
		*Neig***é**.

Conjugaison interrogative.

Quand on dit:

1° JE REÇOIS *une lettre*, on emploie la forme *affirmative.*
2° JE NE REÇOIS PAS *de lettre*, on emploie la forme *négative.*
3° REÇOIS-JE *une lettre?* on emploie la forme *interrogative.*

Pour conjuguer, dans les temps simples, un verbe sous la forme interrogative, on place le pronom sujet après le verbe, auquel on le joint par un trait d'union : *Entends-tu? venez-vous? te reposes-tu?*

Dans les temps composés, le pronom se place après l'auxiliaire : *Sont-ils venus? me suis-je reposé?*

Lorsque la 1re personne du singulier se termine par un *e* muet, on change cet *e* muet en *é* fermé : *Aimé-je? chanté-je?*

Mais il vaut mieux dire : *Est-ce que j'aime? est-ce que je chante?*

Quand le verbe ou l'auxiliaire se termine à la 3e personne du singulier par *e* ou par *a*, on met, à cette 3e personne, entre le verbe et le pronom, un *t* placé entre deux traits d'union : *Parle-t-il? aura-t-on fini?*

Tout verbe peut être pris interrogativement, mais seulement aux modes indicatif et conditionnel.

Cependant, l'euphonie ne permet pas toujours d'employer cette forme à la première personne du présent de l'indicatif, quand cette personne n'a qu'une syllabe. Ainsi, on ne doit pas dire : *Cours-je? dors-je? lis-je? mens-je? pars-je?* etc. Mais on dit cependant : *Ai-je? dis-je? dois-je? fais-je? suis-je? vais-je? sais-je? vois-je?*

C'est plutôt l'oreille que la règle qui décide.

Verbe *Chanter* employé interrogativement

Les temps composés sont en italique.

MODE INDICATIF

PRÉSENT

Chanté-je ?
Chantes-tu ?
Chante-t-il ?
Chantons-nous ?
Chantez-vous ?
Chantent-ils ?

IMPARFAIT

Chantais-je ?
Chantais-tu ?
Chantait-il ?
Chantions-nous ?
Chantiez-vous ?
Chantaient-ils ?

PASSÉ DÉFINI

Chantai-je ?
Chantas-tu ?
Chanta-t-il ?
Chantâmes-nous ?
Chantâtes-vous ?
Chantèrent-ils ?

PASSÉ INDÉFINI

Ai-je chanté ?
As-tu chanté ?
A-t-il chanté ?
Avons-nous chanté ?
Avez-vous chanté ?
Ont-ils chanté ?

PASSÉ ANTÉRIEUR

Eus-je chanté ?
Eus-tu chanté ?
Eut-il chanté ?
Eûmes-nous chanté ?
Eûtes-vous chanté ?
Eurent-ils chanté ?

PLUS-QUE-PARFAIT

Avais-je chanté ?
Avais-tu chanté ?
Avait-il chanté ?
Avions-nous chanté ?
Aviez-vous chanté ?
Avaient-ils chanté ?

FUTUR SIMPLE

Chanterai-je ?
Chanteras-tu ?
Chantera-t-il ?
Chanterons-nous ?
Chanterez-vous ?
Chanteront-ils ?

FUTUR ANTÉRIEUR

Aurai-je chanté ?
Auras-tu chanté ?
Aura-t-il chanté ?
Aurons-nous chanté ?
Aurez-vous chanté ?
Auront-ils chanté ?

MODE CONDITIONNEL

PRÉSENT

Chanterais-je ?
Chanterais-tu ?
Chanterait-il ?
Chanterions-nous ?
Chanteriez-vous ?
Chanteraient-ils ?

1er PASSÉ

Aurais-je chanté ?
Aurais-tu chanté ?
Aurait-il chanté ?
Aurions-nous chanté ?
Auriez-vous chanté ?
Auraient-ils chanté ?

2e PASSÉ

Eussé-je chanté ?
Eusses-tu chanté ?
Eût-il chanté ?
Eussions-nous chanté ?
Eussiez-vous chanté ?
Eussent-ils chanté ?

Verbes irréguliers et verbes défectifs.

On appelle *verbes irréguliers* ceux dont la conjugaison n'est pas conforme à celle du verbe qui sert de modèle.

Les *verbes défectifs* sont ceux qui ne se conjuguent pas à certains temps et à certaines personnes.

Voici une liste des verbes irréguliers ou défectifs :

absoudre. — *Ind. pr.* J'absous, tu absous, il absout, nous absolvons, vous absolvez, ils absolvent ; *Imparf.* j'absolvais... nous absolvions... ; *Pas. déf.* (manque) ; *Fut.* j'absoudrai... nous absoudrons... ; *Cond. pr.* j'absoudrais... nous absoudrions... ; *Impér.* absous, absolvons, absolvez ; *Subj. pr.* que j'absolve... que nous absolvions... ; *Imparf. du subj.* (manque) ; *Part. pr.* absolvant ; *Part. pas.* absous, absoute.

abstenir (s'). — Comme *venir*.

accourir. — Comme *courir*.

accroître. — Comme *croître*, mais le *part. pas.* (accru) ne prend pas d'accent circonflexe.

accueillir. — Comme *cueillir*.

acquérir. — *Ind. pr.* J'acquiers, tu acquiers, il acquiert, nous acquérons, vous acquérez, ils acquièrent ; *Imparf.* j'acquérais... n. acquérions... ; *Fut.* J'acquerrai... nous acquerrons... ; *Cond. pr.* j'acquerrais... nous acquerrions... ; *Impér.* acquiers, acquérons, acquérez ; *Subj. pr.* que j'acquière... que nous acquérions... ; *Imparf. du subj.* que j'acquisse... que n. acquissions... ; *Part. pr.* acquérant ; *Part. pas.* acquis, acquise.

admettre. — Comme *mettre*.

aller. — *Ind. pr.* Je vais, tu vas, il va, nous allons, v. allez, ils vont ; *Imparf.* j'allais... nous allions... ; *Pas. déf.* j'allai... n. allâmes... ; *Fut.* j'irai... n. irons... ; *Cond. pr.* j'irais... n. irions... ; *Impér.* va, allons, allez ; *Subj. pr.* que j'aille... que n. allions... que v. alliez, qu'ils aillent ; *Imparf.* que j'allasse... que n. allassions... ; *Part. pr.* allant ; *Part. pas.* allé, allée.

apparaître. — Comme *paraître*.

apparoir. — Terme juridique : n'est usité qu'au *Prés. de l'inf.* et à la 3e pers. du sing. du *Prés. de l'ind.* il appert. Il est alors impersonnel.

appartenir. — Comme *venir*.

apprendre. — Comme *prendre*.

assaillir. — Comme *tressaillir*.

asseoir. — *Ind. pr.* J'assieds, tu assieds, il assied, n. asseyons, v. asseyez, ils asseyent... ou j'assois, tu assois..., etc. ; *Imparf.* j'asseyais... n. asseyions ou j'assoyais... ; *Pas. déf.* j'assis... n. assîmes... ; *Fut.* j'assiérai... n. assiérons... ou j'assoirai... ; *Cond. pr.* j'assiérais... n. assiérions... ou j'assoirais... ; *Impér.* assieds, asseyons, asseyez ou assois... : *Subj. pr.* que j'asseye, que nous asseyons... ou que j'assoie... ; *Imparf.* que j'assisse... que n. assissions... ; *Part. pr.* asseyant ou assoyant ; *Part. pas.* assis, assise.

astreindre. — Comme *craindre*.

atteindre. — Comme *craindre*.

battre. — Comme *mettre*.

bénir. — Voir page 52.

boire. — *Ind. pr.* Je bois, tu bois, il boit, n. buvons, v. buvez, ils boivent ; *Imparf.* je buvais... ; *Pas. déf.* je bus... n. bûmes... ; *Fut.* je boirai... ; *Cond. pr.* je boirais... ; *Impér.* bois, buvons, buvez... ; *Subj. pr.* que je boive... que n. buvions... ; *Imparf.* que je busse... que n. bussions... ; *Part. pr.* buvant ; *Part. pas.* bu, bue.

bouillir. — *Ind. pr.* Je bous, tu bous, il bout, n. bouillons, v. bouillez, ils bouillent ; *Imparf.* je bouillais... ; *Pas. déf.* je bouillis... ; *Fut.* je bouillirai... ; *Cond.* je bouillirais... ; *Impér.* bous, bouillons, bouillez ; *Subj. pr.* que je bouille... que n. bouillions... ; *Imparf.* que je bouillisse... que n. bouillissions... ; *Part. pr.* bouillant ; *Part. pas.* bouilli, bouillie.

braire. — Ne s'emploie guère qu'à l'*Infinitif* et aux troisièmes personnes de l'*Ind. pr.* il brait, ils braient ; du *Futur* il braira, ils brairont ; du *Cond.* il brairait, ils brairaient.

bruire. — Ne s'emploie que dans les formes suivantes : Bruire, il bruit, ils bruissent ; il bruyait, ils bruyaient ou il bruissait, ils bruissaient.

ceindre. — Comme *craindre*.

chaloir. — Vieux mot qui ne s'emploie qu'impersonnellement et ne se dit guère que dans cette phrase : *peu me chaut* (peu m'importe).

choir. — Ne s'emploie qu'au *Prés. de l'infinitif* et au *Part. pas.* chu, chue.

circonvenir. — Comme *venir*.

clore. — *Ind. pr.* Je clos, tu clos, il clôt (pas de plur.) ; *Fut.* je clorai... ; *Cond.* je clorais... ; *Imp.* clos... ; *Subj. pr.* que je close... ; *Part. pas.* clos, close, et les *temps composés*.

commettre. — Comme *mettre*.

comparaître. — Comme *paraître*.

comparoir. — Terme juridique : n'est usité qu'au *Prés. de l'inf.* et au *Part. prés.* comparant, comparante, non-comparants (n. m. pl.).

complaire. — Comme *plaire*.

comprendre. — Comme *prendre*.

compromettre. — Comme *mettre*.

conclure. — *Ind. pr.* Je conclus, tu conclus, il conclut, n. concluons, v. concluez, ils concluent ; *Imparf.* je concluais... n. concluions... ; *Pass. déf.* je conclus... n. conclûmes... ; *Fut.* je conclurai... ; *Cond. pr.* je conclurais... ; *Impér.* conclus, concluons, concluez ; *Subj. pr.* que je conclue, que n. concluions... ; *Imparf.* que je conclusse... que n. conclussions... ; *Part. pr.* concluant ; *Part. pas.* conclu, conclue.

concourir. — Comme *courir*.

conduire. — *Ind. pr.* Je conduis... n. conduisons... ; *Imparf.* je conduisais... n. conduisions... ; *Pas. déf.* je conduisis... nous conduisîmes ; *Fut.* je conduirai... ; *Cond. pr.* je conduirais... ; *Impér.* conduis, conduisons, conduisez ; *Subj. pr.* que je conduise... que n. conduisions... ; *Imparf.* que je conduisisse... que n. conduisissions... ; *Part. pr.* conduisant ; *Part. pas.* conduit, conduite.

confire. — *Ind. pr.* Je confis, tu confis, il confit, n. confisons, v. confisez, ils confisent ; *Imparf.* je confisais... ; *Pas. déf.* je confis... n. confîmes... ; *Fut.* je confirai... ; *Cond.* je confirais... ; *Impér.* confis, confisons, confisez ; *Subj. pr.* que je confise... que n. confisions... ; *Imparf.* (inusité) ; *Part. pr.* confisant ; *Part. pas.* confit, confite.

connaître. — *Ind. pr.* Je connais, tu connais, il connaît, n. connaissons, v. connaissez, ils connaissent ; *Imparf.* je connaissais... ; *Pas. déf.* je connus, n. connûmes... ; *Fut.* je connaîtrai... ; *Cond. pr.* je connaîtrais... nous connaîtrions... ; *Impér.* connais, connaissons, connaissez ; *Subj. pr.* que je connaisse... que n. connaissions... ; *Imparf.* que je connusse... que n. connussions... ; *Part. pr.* connaissant ; *Part. pas.* connu, connue.

conquérir. — Comme *acquérir*.

construire. — Se conj. comme *conduire*.

contenir. — Comme *venir*.

contraindre. — Comme *craindre*.

contredire. — Comme *dédire*.

contrefaire. — Comme *faire*.

contrevenir. — Comme *venir*.

convenir. — Comme *venir*.

corrompre. — Voir page 56.

coudre. — *Ind. pr.* Je couds, tu couds, il coud, n. cousons, v. cousez, ils cousent; *Imparf.* je cousais... n. cousions...; *Pas. déf.* je cousis... n. cousîmes...; *Fut.* je coudrai... n. coudrons...; *Cond. pr.* je coudrais... n. coudrions...; *Impér.* couds, cousons, cousez; *Subj. pr.* que je couse... que n. cousions...; *Imparf.* que je cousisse... que n. cousissions...; *Part. pr.* cousant; *Part. pas.* cousu, cousue.

courir. — *Ind. pr.* Je cours, tu cours, il court, n. courons, v. courez, ils courent; *Imp.* je courais...; *Pas. déf.* je courus... n. courûmes...; *Fut.* je courrai... n. courrons...; *Cond. pr.* je courrais... n. courrions...; *Impér.* cours, courons, courez; *Subj. pr.* que je coure... que n. courions...; *Imparf.* que je courusse... que n. courussions...; *Part. pr.* courant; *Part. pas.* couru, courue.

couvrir. — Comme *ouvrir*.

craindre. — *Ind. pr.* Je crains, tu crains, il craint, n. craignons, v. craignez, ils craignent; *Imparf.* je craignais...; *Pas. déf.* je craignis... n. craignîmes...; *Fut.* je craindrai... n. craindrons...; *Cond. pr.* je craindrais... n. craindrions...; *Impér.* crains, craignons, craignez; *Subj. pr.* que je craigne... que n. craignions...; *Imparf.* que je craignisse... que n. craignissions...; *Part. pr.* craignant; *Part. pas.* craint, crainte.

croire. — *Ind. pr.* Je crois, tu crois, il croit, n. croyons, v. croyez, ils croient; *Imparf.* je croyais... n. croyions...; *Pas. déf.* je crus, n. crûmes...; *Fut.* je croirai... n. croirons...; *Cond. pr.* je croirais... n. croirions...; *Impér.* crois, croyons, croyez; *Subj. pr.* que je croie... que n. croyions..., *Imparf.* que je crusse... que n. crussions...; *Part. pr.* croyant; *Part. pas.* cru, crue.

croître. — *Ind. pr.* Je croîs, tu croîs, il croît, n. croissons, v. croissez, ils croissent; *Imparf.* je croissais...; *Pas. déf.* je crûs... n. crûmes...; *Fut.* je croîtrai... n. croîtrons...; *Cond. pr.* je croîtrais... n. croîtrions...; *Impér.* croîs, croissons, croissez; *Subj. pr.* que je croisse... que n. croissions...; *Imparf.* que je crusse... que n. crussions...; *Part. pr.* croissant; *Part. pas.* crû, crue.

cueillir. — *Ind. pr.* Je cueille... n. cueillons...; *Imparf.* je cueillais...; *Pas. déf.* je cueillis... n. cueillîmes...; *Fut.* je cueillerai... n. cueillerons...; *Cond. pr.* je cueillerais... n. cueillerions...; *Impér.* cueille, cueillons, cueillez; *Subj. pr.* que je cueille... que n. cueillions...; *Imparf.* que je cueillisse... que n. cueillissions...; *Part. pr.* cueillant; *Part. pas.* cueilli, cueillie.

cuire. — Comme *conduire*.

déchoir. — *Ind. pr.* Je déchois... n. déchoyons, v. déchoyez, ils déchoient; *Imparf.* (inusité); *Pas. déf.* je déchus... n. déchûmes...; *Fut.* je décherrai...; *Cond. pr.* je décherrais...; pas d'*Impér.*; *Subj. pr.* que je déchoie... que n. déchoyions...; *Imparf.* que je déchusse... que n. déchussions...; pas de *Part. pr.*; *Part. pas.* déchu, déchue.

découdre. — Comme *coudre*.

découvrir. — Comme *couvrir*.

décrire. — Comme *écrire*.

décroître. — Se conj. comme *croître*; mais le *Part pas.* (décru) ne prend pas d'accent circonflexe.

dédire. — Comme *dire*, excepté à la 2e personne du pl. de l'*Ind. pr.* v. dédisez, et de l'*Imp.* dédisez.

déduire. — Comme *conduire*.

défaillir. — Ne s'emploie qu'aux *temps composés*, aux personnes et aux temps simples suivants : *Ind. pr.* n. défaillons, v. défaillez, ils défaillent; *Imparf.* je défaillais... n. défaillions..., *Pas. déf.* je défaillis... n. défaillîmes...; *Fut.* (peu usité), je défaudrai...; *Cond. pr.* (peu usité), je défaudrais...; *Subj. pr.* que je défaille...; *Imparf.* que je défaillisse...; *Part. pr.* défaillant; *Part. pas.* défailli, défaillie.

défaire. — Comme *faire*.

démen.ir. — Comme *mentir*.

démettre. — Comme *mettre*.

dépeindre. — Comme *craindre*.

déplaire. — Comme *plaire*.

déprendre. — Comme *prendre*.

désapprendre. — Comme *prendre*.

desservir. — Comme *servir*.

déteindre. — Comme *craindre*.

détenir. — Comme *venir*.

détruire. — Comme *conduire*.

devenir. — Comme *venir*.

dévêtir. — Comme *vêtir*.

devoir. — *Ind. pr.* Je dois... n. devons, v. devez, ils doivent; *Imparf.* je devais... n. devions...; *Pas. déf.* je dus... n. dûmes...; *Fut.* je devrai... n. devrons...; *Cond. pr.* je devrais... n. devrions..., *Impér.* dois, devons, devez; *Subj. pr.* que je doive... que n. devions...; *Imparf.* que je dusse... que n. dussions...; *Part. pr.* devant; *Part. pas.* dû, due.

dire. — *Ind. pr.* Je dis, tu dis, il dit, n. disons, v. dites, ils disent; *Imparf.* je disais...; *Pas. déf.* je dis... n. dîmes...; *Fut.* je dirai... n. dirons...; *Cond. pr.* je dirais... n. dirions...; *Impèr.* dis, disons, dites...; *Subj. pr.* que je dise... que n. disions...; *Imparf.* que je disse... que n. dissions; *Part. pr.* disant; *Part. pas.* dit, dite.

disconvenir. — Comme *venir*.

discourir. — Comme *courir*.

disparaître. — Comme *paraître*.

dissoudre. — Comme *absoudre*

distraire. — Comme *traire*.

dormir. — *Ind. prés.* Je dors, tu dors, il dort, n. dormons, v. dormez, ils dorment; *Imparf.* je dormais... n. dormions, etc.

échoir. — N'est usité qu'aux personnes et aux temps suivants : *Ind. pr.* Il échoit; *Pas. déf.* j'échus... n. échûmes...; *Fut.* j'écherrai...; *Cond. pr.* j'écherrais...; *Subj. pr.* qu'il échée ou qu'il échoie, qu'ils échéent ou qu'ils échoient; *Imparf.* que j'échusse...; *Part. pr.* échéant; *Part. pas.* échu, échue, et aux 3es personnes des *temps composés*.

éclore. — N'est usité qu'à l'*Infinitif pr.* et aux 3es personnes de l'*Ind. pr.* il éclôt, ils éclosent; du *Futur*, il éclora, ils écloront; du *Cond. pr.* il éclorait, ils écloraient; du *Subj. pr.* qu'il éclose, qu'ils éclosent; *Part. pas.* éclos, éclose (et aux *temps composés* avec être).

écrire. — *Ind. pr.* J'écris, tu écris, il écrit, n. écrivons, v. écrivez, ils écrivent; *Imparf.* j'écrivais...; *Pas. déf.* j'écrivis... n. écrivîmes...; *Fut.* j'écrirai... n. écrirons...; *Cond. pr.* j'écrirais... n. écririons...; *Impér.* écris, écrivons, écrivez; *Subj. pr.* que j'écrive... que n. écrivions...; *Imparf.* que j'écrivisse... que n. écrivissions...; *Part. pr.* écrivant; *Part. pas.* écrit, écrite.

élire. — Comme *lire*.

émettre. — Comme *mettre*.

émoudre. — Comme *moudre*.

émouvoir. — Comme *mouvoir*, mais le *Part. pas.* (ému) n'a pas d'accent circonflexe.

empreindre. — Comme *craindre*.

endormir. — Comme *dormir*.

enduire. — Comme *conduire*.

enfreindre. — Comme *craindre*.

enfuir (*s'*). — Comme *fuir*.

enquérir (*s'*). — Comme *acquérir*.

ensuivre (*s'*). — Comme *suivre*, mais n'est usité qu'*aux 3es pers.* il s'ensuit, elles s'ensuivent.

entremettre (*s'*). — Comme *mettre*.

entreprendre. — Comme *prendre*.

entretenir. — Comme *venir*.

entrevoir. — Comme *voir*.

envoyer. — *Ind. pr.* J'envoie, tu envoies, il envoie, n. envoyons, v. envoyez, ils envoient. *Imparf.* j'envoyais... n. envoyions.... v. envoyiez...; *Pas. déf.* j'envoyai... n. envoyâmes...; *Fut.* j'enverrai... n. enverrons...; *Cond. pr.* j'enverrais... n. enverrions...; *Impér.* envoie, envoyons, en-

voyez; *Subj. pr.* que j'envoie... que n. envoyions... que v. envoyiez...; *Imparf.* que j'envoyasse... que n. envoyassions...; *Part. pr.* envoyant; *Part. pas.* envoyé, envoyée.

épreindre. — Comme *craindre.*

éprendre (*s'*). — Comme *prendre.*

équivaloir. — Comme *valoir.*

étreindre. — Comme *craindre.*

exclure. — Comme *conclure.*

extraire. — Comme *traire.*

faillir. — N'est usité qu'au *Pas. déf.* Je faillis... nous faillîmes...; *Fut.* je faudrai ou je faillirai...; *Cond. pr.* je faudrais ou je faillirais...; *Part. pr.* faillant; *Part. pas.* failli, faillie, et aux *temps composés.*

faire. — *Ind. pr.* Je fais, tu fais, il fait, n. faisons, v. faites, ils font; *Imparf.* je faisais...; *Pas. déf.* je fis... n. fîmes...; *Fut.* je ferai... n. ferons...; *Cond. pr.* je ferais... n. ferions...; *Impér.* fais, faisons, faites; *Subj. pr.* que je fasse... que n. fassions...; *Imparf.* que je fisse... que n. fissions...; *Part. pr.* faisant; *Part. pas.* fait, faite.

falloir. — Verbe impersonnel: *Ind. pr.* Il faut; *Imparf.* il fallait; *Pas. déf.* il fallut; *Pas. indéf.* il a fallu; *Fut.* il faudra; *Cond. pr.* il faudrait; *Subj. pr.* qu'il faille; *Imparf.* qu'il fallût; *Part. pas.* fallu.

feindre. — Comme *craindre.*

férir. — N'a conservé que le *Prés. de l'inf.* et le *Part. pas.* féru.

fleurir. — Voir page 55.

forclore. — Ne s'emploie guère qu'au *Prés. de l'inf.* et au *Part. pas.* forclos, forclose.

forfaire. — Usité seulement à l'*Inf.* et aux *temps composés.*

frire. — Usité seulement aux formes suivantes: *Ind. pr.* Je fris, tu fris, il frit (pas de plur.); *Fut.* je frirai... n. frirons...; *Cond. pr.* je frirais... n. fririons...; *Impér.* 2e pers. sing. fris; *Part. pas.* frit, frite.

fuir. — *Ind. pr.* Je fuis, tu fuis, il fuit, n. fuyons, v. fuyez, ils fuient; *Imparf.* je fuyais... n. fuyions... v. fuyiez...; *Pas. déf.* je fuis... n. fuîmes...; *Fut.* je fuirai... n. fuirons...; *Cond. pr.* je fuirais... n. fuirions...; *Impér.* fuis, fuyons, fuyez; *Subj. pr.* que je fuie... que n. fuyions, que v. fuyiez...; *Imparf.* que je fuisse... que n. fuissions... *Part. pr.* fuyant; *Part. pas.* fui, fuie.

geindre. — Comme *craindre.*

gésir. — Usité seulement aux personnes et aux temps suivants: *Ind. pr.* il gît, n. gisons, v. gisez, ils gisent; *Imparf.* je gisais... n. gisions...; *Part. pr.* gisant.

haïr. — Perd le tréma au sing. de l'*Ind. pr.* je hais, tu hais, il hait; et à l'*Impér.* hais.

inscrire. — Comme *écrire.*

instruire. — Comme *conduire.*

interdire. — Se conj. comme *dire*, excepté à la 2e pers. du plur. de l'*Ind. pr.* v. interdisez, et à l'*Impér.* interdisez.

interrompre. — Voir page 56.

intervenir. — Comme *venir.*

issir. — N'est en usage qu'au *Part. pas.* issu, issue. En blason, on emploie le *Part. pr.* issant.

joindre. — Comme *craindre.*

lire. — *Ind. pr.* Je lis, tu lis, il lit, n. lisons, v. lisez, ils lisent; *Imparf.* je lisais... n. lisions...; *Pas. déf.* je lus... n. lûmes...; *Fut.* je lirai... n. lirons...; *Cond. pr.* je lirais... n. lirions...; *Impér.* lis, lisons, lisez...; *Subj. pr.* que je lise... que n. lisions...; *Imparf.* que je lusse... que n. lussions...; *Part. pr.* lisant; *Part. pas.* lu, lue.

luire. — *Ind. pr.* Je luis, tu luis, il luit, n. luisons, v. luisez, ils luisent; *Imparf.* je luisais.. n. luisions...; pas de *Pas. déf.*; *Fut.* je luirai... n. luirons...; *Cond. pr.* je luirais... n. luirions...; pas d'*Impér.*; *Subj. pr.* que je luise... que n. luisions...; pas d'*Imparf.*; *Part. pr.* luisant; *Part. pas.* lui, pas de féminin.

maintenir. — Comme *venir.*

malfaire. — N'est usité qu'au *Prés. de l'inf.*

maudire. — *Ind. pr.* Je maudis... n. maudissons...; *Imparf.* je maudissais... n. maudissions...; *Pas. déf.* je maudis... n. maudîmes...; *Fut.* je maudirai...; *Cond. pr.* je maudirais...; *Impér.* maudis, maudissons, maudissez; *Subj. pr.* que je maudisse...; *Imparf.* que je maudisse, que tu maudisses, qu'il maudît...; *Part. pr.* maudissant; *Part. pas.* maudit, maudite.

méconnaître. — Comme *connaître.*

médire. — Comme *dire*, excepté à la 2e pers. du plur. de l'*Ind. pr.* vous médisez, et de l'*Impér.* médisez.

méfaire. — N'est usité qu'au *Prés. de l'inf.*

mentir. — *Ind. pr.* Je mens, tu mens, il ment, n. mentons, v. mentez, ils mentent.; *Imparf.* je mentais...; *Pas. déf.* je mentis... n. mentîmes...; *Fut.* je mentirai... n. mentirons...; *Cond. pr.* je mentirais... n. mentirions...; *Impér.* mens, mentons, mentez; *Subj. pr.* que je mente... que n. mentions...; *Imparf.* que je mentisse... que n. mentissions...; *Part. pr.* mentant; *Part. pas.* menti.

méprendre (*se*). — Comme *prendre.*

messeoir. — Comme *seoir* (être convenable).

mettre. — *Ind. pr.* Je mets, tu mets, il met, nous mettons, v. mettez, ils mettent; *Imparf.* je mettais; *Pas. déf.* je mis, n. mîmes; *Fut.* je mettrai... n. mettrons...; *Cond. pr.* je mettrais... n. mettrions...; *Impér.* mets, mettons, mettez; *Subj. pr.* que je mette... que n. mettions...; *Imparf.* Que je misse... que n. missions...; *Part. pr.* mettant; *Part. pas.* mis, mise.

moudre. — *Ind. pr.* Je mouds, tu mouds, il moud, n. moulons, v. moulez, ils moulent; *Imparf.* je moulais...; *Pas. déf.* je moulus... n. moulûmes... *Fut.* je moudrai... n. moudrons...; *Cond. pr.* je moudrais... n. moudrions...; *Impér.* mouds, moulons, moulez...; *Subj. pr.* que je moule... que n. moulions...; *Imparf.* que je moulusse... que n. moulussions...; *Part. pr.* moulant; *Part. pas.* moulu, moulue.

mourir. — *Ind. pr.* Je meurs, tu meurs, il meurt, n. mourons, v. mourez, ils meurent; *Imparf.* je mourais...; *Pas. déf.* je mourus... n. mourûmes...; *Fut.* je mourrai... n. mourrons...; *Cond. pr.* je mourrais... n. mourrions...; *Impér.* meurs, mourons, mourez; *Subj. pr.* que je meure... que n. mourions...; *Imparf.* que je mourusse... que n. mourussions...; *Part. pr.* mourant; *Part. pas.* mort, morte.

mouvoir. — *Ind. pr.* Je meus, tu meus, il meut, n. mouvons, v. mouvez, ils meuvent...; *Imparf.* je mouvais...; *Pas. déf.* je mus... n. mûmes...; *Fut.* je mouvrai... n. mouvrons...; *Cond. pr.* je mouvrais... n. mouvrions...; *Impér.* meus, mouvons, mouvez; *Subj. pr.* que je meuve... que n. mouvions...; *Imparf.* que je musse... que n. mussions...; *Part. pr.* mouvant; *Part. pas.* mû, mue.

naître. — *Ind. pr.* Je nais, tu nais, il naît, n. naissons, v. naissez, ils naissent; *Imparf.* je naissais...; *Pas. déf.* je naquis... n. naquîmes...; *Fut.* je naîtrai... n. naîtrons...; *Cond. pr.* je naîtrais... n. naîtrions...; *Impér.* nais, naissons, naissez; *Subj. pr.* que je naisse... que n. naissions...; *Imparf.* que je naquisse... que n. naquissions...; *Part. pr.* naissant; *Part. pas.* né, née.

nuire. — Comme *luire*, mais il a de plus l'*Imparf. du subj.* que je nuisisse... que n. nuisissions.

offrir. — Comme *ouvrir.*

oindre. — Comme *craindre.*

omettre. — Comme *mettre.*

ouïr. — Usité seulement à l'*Inf. pr.*, au *Part pas.* et aux *temps composés.*

ouvrir. — *Ind. pr.* J'ouvre, tu ouvres, il ouvre, n. ouvrons, v. ouvrez, ils ouvrent; *Imparf.* j'ouvrais...; *Pas. déf.* j'ouvris... n. ouvrîmes...; *Fut.* j'ouvrirai... n. ouvrirons...; *Cond. pr.* j'ouvrirais... n. ouvririons...; *Impér.* ouvre, ouvrons, ouvrez; *Subj. pr.* que j'ouvre... que n. ouvrions...;

Imparf. que j'ouvrisse... que n. ouvrissions...; *Part. pr.* ouvrant; *Part. pas.* ouvert, ouverte.

paître. — *Ind. pr.* Je pais, tu pais, il paît, n. paissons, v. paissez, ils paissent; *Imparf.* je paissais...; *Fut.* je paîtrai... n. paîtrons...; *Impér.* pais, paissons, paissez; *Subj. pr.* que je paisse... que n. paissions...; *Part. pr.* paissant. Les autres temps ne sont pas usités.

paraître. — Comme *connaître.*

parcourir. — Comme *courir.*

partir. — Comme *mentir.*

parvenir. — Comme *venir.*

peindre. — Comme *craindre.*

permettre. — Comme *mettre.*

plaindre. — Comme *craindre.*

plaire. — *Ind. pr.* Je plais, tu plais, il plaît, n. plaisons, v. plaisez, ils plaisent; *Imparf.* je plaisais...; *Pass. déf.* je plus... n. plûmes...; *Fut.* je plairai... n. plairons...; *Cond. pr.* je plairais... n. plairions...; *Impér.* plais, plaisons, plaisez; *Subj. pr.* que je plaise... que n. plaisions...; *Imparf.* que je plusse... que n. plussions...; *Part. pr.* plaisant; *Part. pas.* plu. Pas de féminin.

pleuvoir. — Verbe impersonnel : *Ind. pr.* il pleut; *Imparf.* il pleuvait; *Pas. déf.* il plut; *Fut.* il pleuvra; *Cond. pr.* il pleuvrait; *Subj. pr.* qu'il pleuve; *Imparf.* qu'il plût; *Part. pr.* pleuvant; *Part. pas.* plu.

poindre. — Comme *craindre.*

poursuivre. — Comme *suivre.*

pourvoir. — *Ind. pr.* Je pourvois... n. pourvoyons...; *Imparf.* je pourvoyais... nous pourvoyions...; *Pas. déf.* je pourvus... n. pourvûmes...; *Fut.* je pourvoirai...; *Cond. pr.* je pourvoirais...; *Impér.* pourvois, pourvoyons, pourvoyez; *Subj. pr.* que je pourvoie... que n. pourvoyions...; *Imparf.* que je pourvusse... que n. pourvussions...; *Part. pr.* pourvoyant; *Part. pas.* pourvu, pourvue.

pouvoir. — *Ind. pr.* Je peux ou je puis, tu peux, il peut, n. pouvons, v. pouvez, ils peuvent; *Imparf.* je pouvais...; *Pas. déf.* je pus... n. pûmes...; *Fut.* je pourrai... n. pourrons...; *Cond. pr.* je pourrais... n. pourrions...; *Impér.* (n'est pas usité); *Subj. pr.* que je puisse... que n. puissions...; *Imparf.* que je pusse... que n. pussions...; *Part. pr.* pouvant; *Part. pas.* pu.

prédire. — Comme *dédire.*

prendre. — *Ind. pr.* Je prends, tu prends, il prend, n. prenons, v. prenez, ils prennent; *Imparf.* je prenais...; *Pas. déf.* je pris... n. prîmes...; *Fut.* je prendrai... n. prendrons...; *Cond. pr.* je prendrais, n. prendrions...; *Impér.* prends, prenons, prenez; *Subj. pr.* que je prenne... que n. prenions...; *Imparf.* que je prisse... que n. prissions...; *Part. pr.* prenant; *Part. pas.* pris, prise.

prévaloir. — Comme *valoir,* excepté au *Subj. pr.* que je prévale... que n. prévalions.

prévenir. — Comme *venir.*

prévoir. — Comme *voir,* excepté au *Fut.* je prévoirai... n. prévoirons... et au *Cond. pr.* je prévoirais... n. prévoirions.

promettre. — Comme *mettre.*

promouvoir. — Usité seulement aux *temps composés* : j'ai promu..., etc., et à la *forme passive* : ils sont promus.

provenir. — Comme *venir.*

querir. — Usité seulement à l'*Infinitif.*

ratteindre. — Comme *craindre.*

ravoir. — N'est usité qu'au *Prés. de l'infinitif.*

reconnaître. — Comme *connaître.*

recoudre. — Comme *coudre.*

recourir. — Comme *courir.*

recouvrir. — Comme *couvrir.*

recueillir. — Comme *cueillir.*

redevoir. — Comme *devoir.*

redire. — Comme *dire.*

refaire. — Comme *faire.*

rejoindre. — Comme *joindre.*

relire. — Comme *lire.*

reluire. — Comme *luire.*

remettre. — Comme *mettre.*

remoudre. — Comme *moudre.*

rémoudre. — Comme *moudre.*

renaître. — Comme *naître.*

renvoyer. — Comme *envoyer.*

repaître (*se*). — Comme *paître;* il a de plus un *Pas. déf.* je me repus... n. n. repûmes, et un *Part. pas.* repu, repue.

reparaître. — Comme *connaître.*

repeindre. — Comme *craindre.*

repentir (*se*). — Comme *mentir.*

reprendre. — Se conj. comme *prendre.*

requérir. — Comme *acquérir.*

résoudre. — *Ind. pr.* Je résous, tu résous, il résout, n. résolvons, v. résolvez, ils résolvent; *Imparf.* je résolvais...; *Pas. déf.* je résolus... n. résolûmes...; *Fut.* je résoudrai... n. résoudrons...; *Cond. pr.* je résoudrais... n. résoudrions...; *Impér.* résous, résolvons, résolvez; *Subj. pr.* que je résolve... que n. résolvions...; *Imparf.* que je résolusse... que n. résolussions,..; *Part. pr.* résolvant; *Part. pas.* résolu, résolue et résous, résoute.

resservir. — Comme *servir.*

ressortir. — Comme *sortir;* dans le cas de *sortir de nouveau.* Mais quand il signifie *être du ressort de,* il est régulier et se conj. comme *finir;* je ressortis, tu ressortis, etc.

ressouvenir (*se*). — Comme *venir.*

restreindre. — Comme *craindre.*

reteindre. — Comme *craindre.*

retenir. — Comme *venir.*

revenir. — Comme *venir.*

revêtir. — Comme *vêtir.*

revivre. — Comme *vivre.*

revoir. — Comme *voir.*

rire. — *Ind. pr.* Je ris, tu ris, il rit, n. rions, v. riez, ils rient; *Imparf.* je riais... n. riions...; *Pas. déf.* je ris... n. rîmes...; *Fut.* je rirai... n. rirons...; *Cond. pr.* je rirais... n. ririons...; *Impér.* ris, rions, riez; *Subj. pr.* que je rie... que n. riions...; *Imparf.* que je risse... que n. rissions...; *Part. pr.* riant; *Part. pas.* ri.

rompre. — Voir page 56.

satisfaire. — Comme *faire.*

savoir. — *Ind. pr.* Je sais, tu sais, il sait, n. savons, v. savez, ils savent; *Imparf.* je savais....; *Pas. déf.* je sus... n. sûmes...; *Fut.* je saurai... n. saurons...; *Cond. pr.* je saurais... n. saurions...; *Impér.* sache, sachons, sachez; *Subj. pr.* que je sache... que n. sachions...; *Imparf.* que je susse... que n. sussions...; *Part. pr.* sachant *Part. pas.* su, sue.

secourir. — Comme *courir.*

sentir. — Comme *mentir.*

seoir (*être assis, être placé*). — Ne s'emploie qu'au *Part. pr.* séant, et au *Part. pas.* sis, sise. Dans le langage familier on l'emploie à l'*Impér.* sieds-toi.

seoir (*être convenable*). — Ne s'emploie qu'aux 3es pers. : *Ind. pr.* il sied, ils siéent; *Imparf.* il seyait, ils seyaient; *Fut.* il siéra, il siéront; *Cond. pr.* il siérait, ils siéraient; *Subj. pr.* qu'il siée, qu'ils siéent. Au *Part. pr.* seyant ou séant.

servir. — Comme *mentir.*

sortir. — *Ind. pr.* Je sors, tu sors, il sort, n. sortons, v. sortez, ils sortent. Se conj. ensuite comme *mentir.*

souffrir. — Comme *ouvrir.*

soumettre. — Comme *mettre.*

sourire. — Comme *rire.*

soustraire. — Comme *traire.*

soutenir. — Comme *venir.*

souvenir (*se*). — Comme *venir.*

subvenir. — Comme *venir.*

suffire. — *Ind. pr.* Je suffis, tu suffis, il suffit, n. suffisons, v. suffisez, ils suffisent; *Imparf.* je suffisais...; *Pas. déf.* je suffis... n. suffîmes...; *Fut.* je suffirai... n. suffirons...; *Cond. pr.* je suffirais... n. suffirions...; *Impér.* suffis, suffisons, suffisez...; *Subj. pr.* que je suffise... que n. suffisions...; *Imparf.* que je suffisse... que n. suffissions...; *Part. pr.* suffisant; *Part. pas.* suffi.

suivre. — *Ind. pr.* Je suis, tu suis, il suit, n. suivons, v. suivez, ils suivent; *Imparf.* je suivais...; *Pas. déf.* je suivis... n. suivîmes...; *Fut.* je suivrai... n. suivrons...; *Cond. pr.* je suivrais... nous suivrions...; *Impér.* suis, suivons, suivez; *Subj. pr.* que je suive... que n. suivions...; *Imparf.* que je suivisse... que nous suivissions...; *Part. pr.* suivant; *Part. pas.* suivi, suivie.

surfaire. — Comme *faire.*

surprendre. — Comme *prendre.*

survenir. — Comme *venir.*

survivre. — Comme *vivre.*

suspendre. — Comme *pendre.*

taire. — Comme *plaire.*

teindre. — Comme *craindre.*

tenir. — Comme *venir.*

traire. — *Ind. pr.* Je trais, tu trais, il trait, n. trayons, v. trayez, ils traient; *Imparf.* je trayais... n. trayions...; *Pas. déf.* manque; *Fut.* je trairai... n. trairons...; *Cond. pr.* je trairais... n. trairions...; *Impér.* trais, trayons, trayez...; *Subj. pr.* que je traie... que n. trayions...; *Imparf.* manque; *Part. pr.* trayant; *Part. pas.* trait, traite.

transmettre. — Comme *mettre.*

tressaillir. — *Ind. pr.* Je tressaille... n. tressaillons...; *Imparf.* je tressaillais... n. tressaillions...; *Pas. déf.* je tressaillis... n. tressaillîmes...; *Fut.* je tressaillirai... n. tressaillirons...; *Cond. pr.* je tressaillirais... n. tressaillirions...; *Impér.* tressaille, tressaillons, tressaillez; *Subj. pr.* que je tressaille... que n. tressaillions...; *Imparf.* que je tressaillisse... que n. tressaillissions...; *Part. pr.* tressaillant; *Part. pas.* tressailli, tressaillie.

vaincre. — *Ind. pr.* Je vaincs, tu vaincs, il vainc, n. vainquons, v. vainquez, ils vainquent; *Imparf.* je vainquais...; *Pas. déf.* je vainquis... n. vainquîmes...; *Fut.* je vaincrai... n. vaincrons..., *Cond. pr.* je vaincrais... n. vaincrions...; *Impér.* vaincs, vainquons, vainquez; *Subj. pr.* que je vainque... que n. vainquions....; *Imparf.* que je vainquisse... que n. vainquissions...; *Part. pr.* vainquant; *Part. pas.* vaincu, vaincue.

valoir. — *Ind. pr.* Je vaux, tu vaux, il vaux, n. valons, v. valez, ils valent; *Imparf.* je valais...; *Pas. déf.* je valus... n. valûmes...; *Fut.* je vaudrai... n. vaudrons...; *Cond. pr.* je vaudrais... n. vaudrions...; *Impér.* vaux, valons, valez; *Subj. pr.* que je vaille... que n. valions...; *Imparf.* que je valusse... que n. valussions...; *Part. pr.* valant; *Part. pas.* valu, value.

venir. — V. conj. page 60.

vêtir. — *Ind. pr.* Je vêts, tu vêts, il vêt, n. vêtons, v. vêtez, ils vêtent; *Imparf.* je vêtais... n. vêtions...; *Pas. déf.* je vêtis... n. vêtîmes...; *Fut.* je vêtirai... n. vêtirons...; *Cond. pr.* je vêtirais... n. vêtirions...; *Impér.* vêts, vêtons, vêtez; *Subj. pr.* que je vête... que n. vêtions...; *Imparf.* que je vêtisse... que n. vêtissions...; *Part. pr.* vêtant; *Part. pas.* vêtu, vêtue.

vivre. — *Ind. pr.* Je vis... n. vivons...; *Imparf.* je vivais... n. vivions...; *Pas. déf.* je vécus... n. vécûmes...; *Fut.* je vivrai... n. vivrons...; *Cond. pr.* je vivrais... n. vivrions...; *Impér.* vis, vivons, vivez; *Subj. pr.* que je vive... que n. vivions...; *Imparf.* que je vécusse... que n. vécussions...; *Part. pr.* vivant; *Part. pas.* vécu.

voir. — *Ind. pr.* Je vois... n. voyons... v. voyez, ils voient; *Imparf.* je voyais... n. voyions...; *Pas. déf.* je vis... n. vîmes...; *Fut.* je verrai... n. verrons...; *Cond. pr.* je verrais... n. verrions...; *Impér.* vois, voyons, voyez; *Subj. pr.* que je voie... que n. voyions...; *Imparf.* que je visse... que n. vissions...; *Part. pr.* voyant; *Part. pas.* vu, vue.

vouloir. — *Ind. pr.* Je veux, tu veux, il veut, n. voulons, v. voulez, ils veulent; *Imparf.* je voulais...; *Pas. déf.* je voulus... n. voulûmes...; *Fut.* je voudrai... n. voudrons...; *Cond. pr.* je voudrais... n. voudrions...; *Impér.* veux, voulons, voulez (ou pour marquer une volonté moins personnelle : veuille, veuillons, veuillez); *Subj. pr.* que je veuille... que n. voulions...; *Imparf.* que je voulusse... que n. voulussions...; *Part. pr.* voulant; *Part. pas.* voulu, voulue.

SYNTAXE

Accord du verbe.

Un verbe qui a plusieurs sujets se met au pluriel.

Cependant le verbe se met au singulier :

1° Lorsque les sujets sont synonymes . *Son courage, sa bravoure* intimidait *les plus hardis.*

2° Lorsque les sujets sont disposés par gradation : *Un seul mot, un soupir, un coup d'œil nous* trahit.

Dans ces deux cas, il ne faut pas mettre *et* entre les deux sujets.

3° Lorsque le dernier sujet résume tous les autres : *Un souffle, une ombre, un rien,* **tout** *lui* donnait *la fièvre.*

4° Lorsque les sujets sont unis par *comme, de même que, ainsi que, aussi bien que,* etc. *L'enfant, comme les jeunes plantes,* a *besoin de support.*

Remarque. — Si les expressions *ainsi que, comme,* etc., ont le sens de la conjonction *et,* le verbe s'accorde avec les deux sujets : *Mon frère* ainsi que *moi partirons.*

Sujets joints par les conjonctions *ni, ou.*

Lorsque le verbe a deux sujets de la 3e personne joints par les conjonctions *ni, ou,* il se met au pluriel si les deux sujets peuvent faire l'action marquée par le verbe : *Ni l'or ni la grandeur ne nous* rendent *heureux. Le temps ou la mort* sont *nos plus sûrs remèdes.*

Le verbe se met au singulier si l'action ou l'état exprimé par le verbe ne peut être attribué qu'à l'un des deux sujets : *Ni l'une ni l'autre n'*est *ma mère. Mon père ou mon frère* occupera *cet emploi.*

Remarque. — Si les sujets ne sont pas de la même personne, le verbe se met au pluriel : *Ni vous ni moi ne parlerons. Toi ou lui partirez.*

Accord du verbe précédé d'un collectif.

Un verbe qui a pour sujet un nom collectif suivi d'un complément s'accorde tantôt avec le collectif, tantôt avec le complément.

Le verbe s'accorde avec le collectif si le collectif est *général.*

Le collectif *général* exprime l'idée dominante ; il est ordinairement précédé d'un des articles *le, la, les.* Ex. : *Le nombre des malheureux* est *immense.*

Dans cet exemple, l'idée principale se porte sur le collectif *nombre.*

Le verbe s'accorde avec le complément du collectif si le collectif est *partitif.*

Le collectif est *partitif* quand l'idée dominante est exprimée par son complément; il est ordinairement précédé d'un des adjectifs *un, une.* Ex. · *Une foule de personnes* assistaient *à ce spectacle.*

Dans cet exemple, c'est sur le substantif *personnes* que se porte principalement l'attention.

Il arrive quelquefois qu'après un collectif précédé de *un, une,* l'accord se fait avec le collectif : c'est quand l'idée de quantité exprimée par le collectif est la seule à laquelle on puisse ou l'on veuille rapporter celle du verbe et de l'attribut ; dans ce cas, le collectif n'a plus la valeur d'une simple détermination, et ne pourrait être remplacé par les adjectifs *quelques, plusieurs.* Ex. : *Une nuée de traits couvrit les combattants.*

Remarque. — Avec les adverbes de quantité *beaucoup de, assez de, peu de,* et les mots *la plupart de, une infinité de, force, quantité,* etc., le verbe se met au pluriel : *Peu de personnes se contentent de leur sort.*

Nota. — L'expression *plus d'un* veut le verbe au singulier : *Plus d'un brave y périt.* Cependant, s'il y a idée de réciprocité, le verbe se met au pluriel : *Plus d'un fripon se dupent l'un l'autre.*

Sujet formé de plusieurs infinitifs.

Lorsqu'un verbe a pour sujets plusieurs infinitifs, il se met au pluriel s'il y a dans la phrase quelques mots prouvant que ces infinitifs laissent dans l'esprit une idée de pluralité : *Juger et sentir ne sont pas la même chose.*

Le mot *même* prouve qu'on a dans l'esprit l'idée de comparer deux choses.

Le verbe se met au singulier s'il y a quelque indice marquant que les infinitifs ne servent qu'à exprimer une idée unique : *Vous imiter, vous plaire est toute mon étude.*

Emploi de *c'est, ce sont.*

On emploie *c'est* au lieu de *ce sont* devant plusieurs noms au singulier (1) et devant un pronom de la première ou de la seconde personne du pluriel : *C'est votre paresse et votre étourderie qui vous font punir. C'est nous qui parlerons. C'est vous qui viendrez.*

On se sert de *ce sont* devant une troisième personne du pluriel exprimée par un nom ou un pronom : *Ce sont des amis qui arrivent; ce sont eux.*

Cependant le verbe *être,* quoique suivi d'une troisième personne du pluriel, se met au singulier :

1° Dans l'expression *si ce n'est: Il ne craint personne, si ce n'est ses parents.*

2° Pour éviter, dans l'interrogation, certaines formes désagréables à l'oreille, comme *seront-ce, furent-ce,* etc. : *Sera-ce mes amis qui viendront?*

On emploie encore *ce sont* si le pronom *ce* rappelle l'idée d'un pluriel précédemment énoncé. Ex. : *Il y a trois sortes d'angles; ce sont : l'angle aigu, l'angle droit et l'angle obtus.*

Quand le pluriel qui suit *ce* est un nom précédé d'un adjectif numéral et pouvant se tourner par un singulier, on met *c'est: C'est quatre heures,* c'est-à-dire *c'est la quatrième heure.*

Compléments du verbe.

Il ne faut pas donner à un verbe d'autre complément que celui qui lui convient.

Ne dites pas : *Le livre* QUE *je me sers. Je me rappelle* DE *ce fait.*
Dites : *Le livre* DONT *je me sers. Je me rappelle ce fait.*

Quand deux verbes veulent, l'un un complément direct, l'autre un complément indirect, il faut donner à chacun d'eux le complément qui lui convient.

Ainsi on dira bien : *Les Croisés assiégèrent et prirent Jérusalem,* parce que les deux verbes veulent un complément direct.

Mais on ne devra pas dire : *Les Croisés assiégèrent et s'emparèrent de Jérusalem,* parce que *assiéger* veut un complément direct et *s'emparer* un complément indirect. Il faudra dire : *Les Croisés assiégèrent Jérusalem et s'en emparèrent.*

La phrase suivante : *Je vais et je reviens de la ville,* est également incorrecte. Il faut dire : *Je vais à la ville et j'en reviens,* parce que les verbes *aller* et *revenir* veulent chacun un complément indirect marqué par une proposition différente : on dit *aller à, revenir de.*

Lorsqu'un verbe a un complément direct et un complément indirect d'égale longueur, le complément direct se place le premier : *L'avare sacrifie l'*honneur (c. dir.) *à l'*intérêt (c. ind.).

Si les compléments sont de longueur inégale, l'oreille exige que le plus court passe le premier : *L'avare sacrifie à l'*intérêt (c. ind.) *son* honneur *et sa* vie (c. d.).

Remarque. — Lorsque le complément d'un verbe se compose de plusieurs parties jointes ensemble par une des conjonctions *et, ou, ni,* l'usage veut que

---

1. Il faut que le premier nom énoncé soit au singulier : *C'est la fortune et les honneurs que recherche l'homme.* Mais, si le premier nom est au pluriel, on met *ce sont* : *Ce sont les honneurs et la fortune que recherche l'homme.*

ces parties soient toutes des noms, des infinitifs ou des propositions de même nature. Ainsi :

Ne dites pas : *Je désire apprendre* à dessiner *et* la musique.
Dites : *Je désire apprendre* le dessin *et* la musique.

ANALYSE DU VERBE

Pour analyser un verbe, on en indique :

1° *L'Espèce : actif, neutre, passif, pronominal, impersonnel.*
2° *La Conjugaison :* de la 1re, de la 2e, de la 3e, de la 4e.
3° *Le Mode : indicatif, conditionnel, impératif, subjonctif, infinitif.*
4° *Le Temps :* à quel temps du mode.
5° *La Personne :* à la 1re, à la 2e, à la 3e.
6° *Le Nombre :* à une personne du *sing.* ou du *plur.*
7° *La Fonction :* un verbe à l'infinitif peut être sujet, attribut ou complément.

EXEMPLES :

J'*aimais* les fleurs. *Dormez.* Nous *serions reçus.* Que Julien *se soit perdu.* Il *pleuvra.*

MODÈLE D'ANALYSE :	*aimais*	v. act. *aimer*, 1re conjug., mode ind., à l'imparf., 1re pers. du sing.
	Dormez	v. neut. *dormir*, 2e conjug., mode impér., au prés., 2e pers. du pl.
	serions reçus	v. pas. *être reçu*, mode cond., au prés., 1re pers. du pl.
	se soit perdu	v. pron. *se perdre*, 4e conj., mode subj., au passé, 3e pers. du sing.
	pleuvra	v. imp. *pleuvoir*, 3e conj., mode ind. au futur, 3e pers. du sing.

REMARQUE. — 1° Le verbe *avoir* suivi d'un nom est un verbe actif : *Les chameaux* ONT *cinq estomacs.* Dans tous les autres cas, c'est un auxiliaire qu'il faut analyser avec le verbe qu'il aide à conjuguer : *J'*AVAIS AIMÉ, *tu* AS CUEILLI.

2° Le verbe *être* employé seul, comme dans : *je* SUIS *studieux, vous* ÊTES *prudent*, s'appelle verbe *substantif*, et il doit être analysé comme les autres verbes ; mais, s'il est suivi d'un participe passé comme dans : *tu* SERAIS VENU, *il* EST VAINCU, c'est un auxiliaire qui s'analyse avec le verbe qu'il aide à conjuguer.

3° On n'indique pas la conjugaison dans l'analyse du verbe passif, puisque celui-ci n'est autre chose que le verbe *être* suivi d'un participe passé.

4° Pour ne pas dénaturer le verbe pronominal, il faut toujours l'analyser avec le pronom qui précède. Mais ce pronom, qui est toujours complément, doit être d'abord analysé seul.

5° Le verbe *faire* suivi d'un *infinitif neutre* ne doit pas s'analyser isolément ; c'est alors une espèce d'auxiliaire qui donne une forme active au verbe neutre qui le suit. Ex. : *Le soleil fait mûrir les moissons.* On analysera *fait mûrir* (verbe actif), tout à la fois, et *moissons* sera le complément direct de *fait mûrir.*

6° Rappelons que le verbe n'a pas de genre, et que le mode infinitif n'a ni personne ni nombre.

PARTICIPE

Le *participe* est un mot qui tient, qui participe du verbe, parce qu'il marque l'action, et de l'adjectif, parce qu'il qualifie le nom.

Il y a deux sortes de participes : le participe présent et le participe passé.

Participe présent.

Le *participe présent* exprime une action présente, et est toujours terminé en *ant : dormant, travaillant.*

Le participe présent tient du verbe ou de l'adjectif.

PARTICIPE-VERBE

Le participe présent tient du *verbe,* quand il marque l'*action.* Alors il est *invariable,* et on peut le remplacer par un autre temps du verbe, précédé de *qui, comme, lorsque,* etc. Ex. : *On aime les enfants* OBÉISSANT *aux volontés de leurs parents.*

C'est-à-dire QUI OBÉISSENT *aux volontés de leurs parents.*

PARTICIPE-ADJECTIF OU ADJECTIF VERBAL

Le participe présent tient de l'*adjectif* quand il marque l'*état;* on peut le remplacer par un adjectif qualificatif quelconque. Alors il est *variable* et s'accorde en genre et en nombre avec le nom dont il exprime la manière d'être. Ex. : *On aime les enfants* OBÉISSANTS.

C'est-à-dire *on aime les enfants* SOUMIS, APPLIQUÉS, etc.

REMARQUES. — 1° Tout mot en *ant* qui est ou peut être précédé du verbe *être* est variable : *Cette personne est* OBLIGEANTE.

2° Tout mot en *ant* qui a un complément direct ou qui est précédé de la préposition *en,* exprimée ou sous-entendue, est invariable : *Les eaux, en se* CONGELANT, *augmentent de volume.*

Participe passé. — Les trois cas généraux.

La variabilité du participe passé est soumise à trois cas généraux et à plusieurs cas particuliers.

1° CAS GÉNÉRAL. Le *participe passé* employé sans *auxiliaire* s'accorde (comme l'adjectif) en genre et en nombre avec le nom ou le pronom auquel il se rapporte : *Des fleurs* PARFUMÉES, *une maison* BRÛLÉE.

2° CAS GÉNÉRAL. Le *participe passé* conjugué avec l'auxiliaire *être* s'accorde en genre et en nombre avec le sujet du verbe : *L'Amérique a été* DÉCOUVERTE *par Christophe Colomb.*

3° CAS GÉNÉRAL. Le *participe passé* conjugué avec l'auxiliaire *avoir* s'accorde en genre et en nombre avec son complément direct, quand ce complément le précède. Ex. : *Je me rappelle l'histoire que j'ai* LUE. (J'ai lu *quoi?* — L'histoire.)

Le participe reste invariable :

1° Si le complément direct le suit : *Nous avons* LU *une histoire.*

(*Lu* est invariable, parce que le complément direct *histoire* est placé après le participe.)

2° S'il n'a pas de complément direct : *J'ai* LU.

Remarque. — Les verbes neutres n'ayant jamais de complément direct, le participe passé de ces verbes conjugués avec *avoir* est toujours invariable : *Ces histoires nous ont* plu.

Dans ces phrases : *Les nuits qu'ils ont* dormi..., *les années qu'il a* régné..., *les mois qu'il a* vécu, langui, gémi..., les participes passés sont invariables parce qu'ils appartiennent à des verbes neutres. Devant chaque complément la préposition *pendant* est sous-entendue : *les nuits* pendant *lesquelles ils ont dormi, les années* pendant *lesquelles il a régné*, etc.

Le *participe passé* suivi d'un infinitif est *variable* s'il a pour complément direct le pronom qui précède ; ce pronom fait alors l'action marquée par l'infinitif. Ex. : *Les fruits que j'ai* vus *mûrir.*

On peut dire : *Les fruits que j'ai vus mûrissant.* C'étaient les fruits qui mûrissaient.

Le participe passé est *invariable* s'il a pour complément direct l'infinitif ; alors le pronom ne fait pas l'action exprimée par l'infinitif. Ex. : *Les fruits que j'ai* vu *cueillir.*

On ne peut pas dire : *Les fruits que j'ai vus cueillant.* Ce n'étaient pas les fruits qui cueillaient.

En résumé, le participe passé suivi d'un infinitif s'accorde toujours avec le mot qui fait l'action marquée par l'infinitif, si ce mot le précède.

Remarque. — Les participes qui ont pour complément direct un infinitif sous-entendu ou une proposition sous-entendue sont toujours invariables. Ex. : *Il n'a pas payé toutes les sommes qu'il aurait* dû (sous-entendu *payer*). *Je lui ai chanté tous les morceaux qu'il a* voulu (sous-entendu *que je lui chante*).

Le participe passé *fait* suivi d'un infinitif est toujours invariable. Ex. : *La maison que j'ai* FAIT *bâtir.*

Participe passé des verbes pronominaux.

Les verbes pronominaux se conjuguent dans leurs temps composés avec l'auxiliaire *être ;* mais cet auxiliaire *être* est mis pour l'auxiliaire *avoir*. Ex. :

Je me suis *consolé*	mis pour :	*j'*ai *consolé moi.*
*Tu t'*es *réjoui*	—	*tu* as *réjoui toi.*
*Paul s'*est *bien conduit*	—	*Paul* a *bien conduit lui.*

Le participe passé d'un verbe pronominal s'accorde avec son complément direct, si ce complément le précède. Ex. : *Les lettres que Paul et Pierre se sont* ÉCRITES *sont aimables.*

Il reste invariable si le complément direct le suit ou s'il n'a pas de complément direct. Ex. : *Paul et Pierre se sont* ÉCRIT *des lettres aimables. Paul et Pierre se sont* ÉCRIT.

Dans les verbes neutres employés pronominalement, le pronom est complément indirect ; par conséquent, le participe est invariable : *Ils se sont nui* (ils ont nui *à eux*).

Nota. — Les participes passés des verbes neutres employés pronominalement restent toujours invariables : *Ils se sont* ri *de mes efforts ; ils se sont* plu *à me tourmenter.*

Participe passé des verbes impersonnels.

Le participe passé des verbes impersonnels est toujours invariable. Ex. : *Les chaleurs qu'il y a* eu *étaient intolérables.*

Les verbes *faire, avoir* sont actifs de leur nature, mais ils devien-

nent impersonnels quand ils sont précédés du pronom indéterminé *il*. Ex. : *Les chaleurs qu'il a* FAIT; *les inondations qu'il y a* EU.

Participe passé précédé de *le peu*.

Le participe passé précédé de *le peu* est variable si *le peu* signifie *une petite quantité, une quantité suffisante*. Ex. : *Le peu d'attention que vous avez* APPORTÉE *à cette leçon vous a suffi pour la comprendre.*

Le participe passé reste invariable si *le peu* signifie *le manque, l'insuffisance*. Ex. : *Le peu d'attention que vous avez* APPORTÉ *à cette leçon vous a empêché de la comprendre.*

Participe passé placé entre deux *que*.

Le participe passé placé entre deux *que* est invariable s'il a pour complément direct la proposition qui le suit immédiatement. Ex. : *Les embarras* QUE *j'avais* PRÉVU QUE *vous auriez.*

J'avais prévu *quoi ? — que vous auriez des embarras.*
Le premier *que* est pronom relatif et complément de *auriez*, le second *que* est conjonction et joint ensemble les deux propositions.

Le participe est variable si le complément direct le précède. Ex. : *Votre sœur* QUE *j'avais* PRÉVENUE QUE *vous arriviez est venue.*

Prévenue est variable parce qu'il a pour complément direct le premier *que* mis pour *sœur ;* la proposition *que vous arriviez* n'est qu'un complément indirect.

NOTA. — Les phrases où se trouve un participe passé placé entre deux *que* sont correctes, mais peu harmonieuses ; il est bon de les éviter.

Participe passé et les pronoms : *le, en*

Le participe passé précédé de *le* (*l'*), mis pour une proposition, a ce pronom pour complément direct, et, par conséquent, reste invariable. Ex. : *La chose est plus sérieuse que nous ne l'avions* PENSÉ.

C'est-à-dire *que nous n'avions pensé* CELA, *qu'elle était sérieuse.*

Le participe passé précédé de *en* reste invariable. Ex. : *Tout le monde m'a offert des services, mais personne ne m'*EN *a* RENDU.

Cependant le participe varie si le pronom *en* est précédé d'un adverbe de quantité, *plus, combien, autant*, etc. Ex. : *Autant d'ennemis il a attaqués,* AUTANT *il* EN *a* VAINCUS.

Mais le participe passé reste invariable si l'adverbe suit le pronom *en* au lieu de le précéder. Ex. : *Quant aux belles villes, j'*EN *ai* TANT VISITÉ...

ANALYSE DU PARTICIPE

L'analyse du *participe* consiste à énoncer :
1° *L'Espèce*, s'il est *présent* ou *passé*.
2° *La Nature*, si le verbe dont il dérive est *actif*, etc.
3° *Le Genre* et *le Nombre*, pour le participe passé.

NOTA. — Le participe présent peut être complément. — Le participe passé n'est du domaine de l'analyse que lorsqu'il est employé sans auxiliaire.

Ex. : Il faut instruire en *amusant*. — Les eaux *croupies* sont malsaines.

amusant	part. prés. du v. act. amuser, compl. circ. de instruire.
croupies	part. pas. f. pl. du v. n. croupir, qual. eaux.

L'ADVERBE

L'adverbe est ainsi nommé parce qu'il accompagne le plus souvent un verbe ; il équivaut à une préposition suivie d'un nom : *Parler* POLIMENT, c'est *parler avec* POLITESSE.

L'*adverbe* est un mot invariable qui sert à modifier la signification d'un verbe, d'un adjectif ou d'un autre adverbe. Ex. : *Les heures passent* RAPIDEMENT. *L'écureuil est un animal* TRÈS VIF. *Les bons meurent* TROP *tôt.*

Rapidement modifie le verbe *passent.* — *Très* modifie l'adjectif *vif.* — *Trop* modifie l'adverbe *tôt.*

Voici les principaux adverbes, qui marquent ordinairement :

LE LIEU : *Ailleurs, alentour, autour, ci, deçà, dedans, dehors, delà, derrière, dessus, dessous, devant, ici, là, loin, partout, où, y,* etc.

LE TEMPS : *Alors, aujourd'hui, auparavant, aussitôt, autrefois, avant, bientôt, cependant, déjà, demain, depuis, désormais, dorénavant, enfin, ensuite, hier, jadis, jamais, maintenant, parfois, quand, quelquefois, souvent, tantôt, toujours, tard, tôt,* etc.

LA QUANTITÉ : *Assez, beaucoup, combien, davantage, encore, guère, même, moins, peu, plus, que, quelque, si, tant, tellement, tout, très, trop,* etc.

LA MANIÈRE OU LA COMPARAISON : *Ainsi, aussi, autant, bien, comment, ensemble, exprès, fort, mal, mieux, pis, pourquoi, plutôt, surtout, vite,* etc., et une foule de mots en *ment,* dérivés d'adjectifs, comme *sagement, doucement, bonnement,* etc.

L'AFFIRMATION OU LE DOUTE : *Assurément, certainement, certes, oui, peut-être, probablement, vraiment,* etc.

LA NÉGATION : *ne, non, nullement, pas, point, rien,* etc.

Une *locution adverbiale* est un assemblage de mots remplissant le rôle d'adverbe. Les principales sont :

à contre-cœur	*à regret*	*en deça*	*pour ainsi dire*
à contretemps	*au dehors*	*en avant*	*sans doute*
à demi	*au-dessous*	*ne... jamais*	*sens dessus dessous*
à l'envi	*au-dessus*	*ne... pas*	*sur-le-champ*
à peu près	*au delà*	*ne... point*	*tout à coup*
après-demain	*avant-hier*	*ne... que*	*tout à fait*
à présent	*d'abord*	*pas du tout*	*tout à l'heure*
à propos	*de suite*	*peu à peu*	*tout de suite,* etc.

REMARQUES. — Certains adjectifs qualificatifs sont quelquefois employés comme adverbes ; dans ce cas ils sont toujours invariables. Ex. : *Ces fleurs sentent* BON. *Cette étoffe coûte* CHER.

Bon, adjectif pris adverbialement, modifie *fleur.* — *Cher,* adjectif pris adverbialement, modifie *coûte.*

Beaucoup d'adverbes, tels que : *quand, combien, comment, pourquoi, ensemble, exprès, assez, peu, beaucoup, moins, plus, trop, davantage, encore, mal, fort, mieux, pis, ainsi, autant, ne pas, peut-être, rien, tôt, quelquefois, souvent, tantôt, toujours, tard, maintenant, jamais, hier, ensuite,* etc., sont employés dans des phrases interrogatives. On les appelle pour cette raison *adverbes interrogatifs.* Ex. : *Quand partez-vous? Aujourd'hui? Demain? Bientôt?*

SYNTAXE

Dedans, dehors, dessus, dessous, sont adverbes et s'emploient sans complément.

Ne dites donc pas : *Dedans la chambre, dehors la salle, dessus la table, dessous l'arbre.*

Dites, en remplaçant ces adverbes par des prépositions : *Dans la chambre, hors la salle, sur la table, sous l'arbre.*

Cependant ces adverbes s'emploient avec un complément quand ils sont précédés d'une préposition ou lorsqu'ils sont opposés deux à deux. Ex. : *Otez cela de dessus la table. Dedans et dehors la ville.*

Alentour, adverbe, ne doit jamais être suivi de la préposition *de,* ni être remplacé par *à l'entour.*

Dites : *Autour de la ville* et non *alentour de la ville* ni *à l'entour de la ville.*

Mais, quand *alentour* est employé comme nom au pluriel, il peut être suivi de la préposition *de : Les alentours de la ville.*

Auparavant ne doit jamais être suivi de la préposition *de* ni de la conjonction *que,* à moins que l'une ou l'autre ne soit appelée par un autre mot antérieurement exprimé.

Ne dites pas : *Auparavant de partir, auparavant que vous veniez.* Dites : *Avant de partir, avant que vous veniez.*

Mais dites : *J'ai besoin, auparavant, de consulter mes notes. Il faut, auparavant, que je lui parle.*

Parce que la préposition *de* est appelée par *j'ai besoin* et la conjonction *que* par *il faut.*

Davantage s'emploie sans complément ; il ne peut modifier un adjectif, ni être mis pour *le plus.*

Ne dites pas : *Il a davantage de chance que moi ; il est davantage fort ; son bonheur est ce qui me réjouit davantage.*

Dites : *Il a plus de chance que moi ; il est plus fort ; son bonheur est ce qui me réjouit le plus.*

Plus tôt, en deux mots, est l'opposé de *plus tard.* Ex. : *J'arriverai plus tôt que vous.*

Plutôt, en un seul mot, marque la préférence. Ex. : *Ils se firent tuer plutôt que de se rendre.*

De suite signifie *l'un après l'autre, sans interruption.* Ex. : *Il ne sait pas dire deux mots de suite.*

Tout de suite signifie *sur-le-champ.* Ex. : *Partez tout de suite.*

Tout à coup veut dire *subitement.* Ex. : *Tout à coup le canon gronda.*

Tout d'un coup signifie *en une seule fois, du premier coup.* Ex. : *Il a perdu sa fortune tout d'un coup.*

Aussitôt ne doit pas avoir pour complément un nom seul.

Ne dites pas : *J'écrivis aussitôt mon arrivée.*

Dites : *J'écrivis aussitôt après mon arrivée.*

Mais quand le nom est suivi d'un participe passé, l'usage permet de placer ce nom après *aussitôt.* Ex. : *Aussitôt votre lettre reçue, j'ai fait votre commission.*

C'est-à-dire : *Aussitôt que j'eus reçu votre lettre,* etc.

ANALYSE DE L'ADVERBE

Pour analyser un *adverbe* ou une *locution adverbiale,* on indique l'*adjectif,* ou le *verbe,* ou l'*adverbe* qu'ils modifient.

Ex. : Un grand travail fait de *bon cœur* procure *presque toujours* un *bien* grand plaisir :

de bon cœur	loc. adv. modifie *fait.*
presque	adv. modifie *toujours.*
toujours	adv. modifie *procure.*
bien	adv. modifie *grand.*

COMPLÉMENT DE L'ADVERBE

Les adverbes de quantité *assez, autant, beaucoup, bien, combien, moins, peu, plus, trop,* etc., et quelques adverbes de manière, tels que : *conformément, contrairement, relativement,* etc., peuvent avoir un complément. Ex. : *Assez de paroles. — Conformément à la loi.*

Paroles est complément de *assez.* — *Loi* est complément de *conformément.*

LA PRÉPOSITION

La *préposition* (mot qui signifie *posé avant*) est ainsi nommée parce qu'elle se place toujours avant le second terme du rapport qu'elle établit ; elle se place entre le mot complété et le mot complément.

La *préposition* est un mot invariable qui sert à joindre deux mots en marquant le rapport qu'ils ont entre eux. Ex. : *Je vais à Paris.*

La préposition *à* unit le verbe *vais* au nom *Paris.*

Les prépositions expriment toujours, entre le complément et le mot complété, un rapport de *lieu,* de *temps,* d'*ordre,* de *but,* de *cause,* d'*indication,* etc.

Les principales prépositions sont :

à	*dans*	*durant*	*hors*	*parmi*	*sous*
après	*de*	*en*	*malgré*	*pendant*	*suivant*
avant	*depuis*	*entre*	*moyennant*	*pour*	*sur*
avec	*derrière*	*envers*	*nonobstant*	*sans*	*vers*
chez	*dès*	*excepté*	*outre*	*sauf*	*voici*
contre	*devant*	*hormis*	*par*	*selon*	*voilà*

Quelques mots, tels que *attendu, concernant, joignant, touchant,* etc., sont accidentellement employés comme préposition. Ex. : *Je n'ai rien appris touchant cette affaire.*

REMARQUES. — **À**, préposition, prend un accent grave : *Je vais à Paris* — A, verbe, s'écrit sans accent : *Il a chaud.*

Dès. — On met un accent grave sur *dès* préposition (signifiant *depuis, à partir de*) pour le distinguer de *des,* article : *La rivière est navigable dès sa source.*

Locutions prépositives.

On appelle *locutions prépositives* des assemblages de mots remplissant le rôle de prépositions.

Les principales sont :

à cause de	*au-dessous de*	*autour de*	*hors de*
à côté de	*au-dessus de*	*au travers de*	*jusqu'à*
afin de	*au-devant de*	*de peur de*	*le long de*
à force de	*au lieu de*	*en dépit de*	*loin de*
à l'abri de	*au milieu de*	*en face de*	*près de*
à la faveur de	*auprès de*	*faute de*	*quant à*
à travers	*au prix de*	*grâce à*	*vis-à-vis de*

Le dernier mot d'une locution prépositive est ordinairement *à* ou *de*.

SYNTAXE

Au travers, à travers. — AU TRAVERS est toujours suivi de la préposition *de*. Ex. : *Il s'ouvrit un passage au travers des ennemis.*

A TRAVERS s'emploie sans préposition. Ex. : *Je vais à travers champs.*

Près de, prêt à. — PRÈS DE, locution prépositive, signifie *sur le point de*. Ex. : *L'été est près de finir.*

PRÊT A signifie *disposé à*. Ex. : *L'ignorance est toujours prête à s'admirer.*

Voici, voilà. — VOICI annonce ce qu'on va dire. Ex. *Voici ce qu'il faut faire . travailler d'abord, jouer après.*

VOILÀ a rapport à ce que l'on vient de dire. Ex. : *Sage et studieux, voilà ce qu'un enfant doit être.*

ANALYSE DE LA PRÉPOSITION

Pour analyser la *préposition* ou la *locution prépositive,* on indique les deux termes qu'elles unissent.

Les Arabes logent SOUS *des tentes. — La persévérance vient à* BOUT DE *tout.*

sous	préposition, unit *loges* et *tentes.*
à bout de	loc. prép., unit *vient* et *tout.*

LA CONJONCTION

La *conjonction* est un mot invariable qui sert à joindre deux propositions ou deux parties semblables de proposition. Ex. : *On ne croit plus un enfant* QUAND *il a menti. Le printemps* ET *l'automne sont agréables.*

La conjonction *quand* joint la première proposition, *on ne croit plus un enfant*, à la seconde, *il a menti.*

La conjonction *et* joint les deux sujets, *printemps, automne.*

Il ne faut pas confondre la préposition avec la conjonction : la *préposition* marque le rapport des mots, et ces mots sont souvent de nature différente ; la *conjonction* marque le rapport des propositions et ne peut être placée qu'entre les mots de même nature et de même fonction.

Les principales conjonctions sont :

ainsi	*comme*	*mais*	*or*	*quand*	*sinon*
aussi	*donc*	*néanmoins*	*partant*	*que*	*soit*
car	*et*	*ni*	*pourquoi*	*quoique*	*toutefois*
cependant	*lorsque*	*ou*	*puisque*	*si*	etc., etc.

REMARQUES

Ainsi est adverbe quand il modifie un verbe : AINSI *dit le renard, et flatteurs d'applaudir.*

Il est conjonction quand il lie deux propositions dont l'une sert de conclusion à l'autre : *L'ennemi faiblit,* AINSI *la victoire est à nous.*

Cependant est adverbe quand il signifie *pendant ce temps-là : Nous bavardons, et* CEPENDANT *le temps fuit.*

Il est conjonction quand il signifie *néanmoins, pourtant : L'autruche a des ailes,* CEPENDANT *elle ne vole pas.*

Comme est adverbe quand il signifie *combien :* COMME *la nature est belle!*

Il est conjonction dans tous les autres cas : COMME *il était aveugle, Milton dictait ses poésies à ses filles.*

Comment et **pourquoi** sont adverbes quand ils commencent une phrase directement interrogative : COMMENT *vous portez-vous?* — POURQUOI *partez-vous?*

Ils sont conjonctions dans tous les autres cas, c'est-à-dire quand ils figurent entre deux verbes (l'interrogation est alors indirecte) : *Colomb montra* COMMENT *un œuf peut tenir debout. Galilée montra* POURQUOI *la terre tourne.*

Comment signifiant *eh quoi !* est interjection : *Comment! des animaux qui tremblent devant moi!*

Quand est adverbe s'il figure au commencement d'une phrase interrogative : QUAND *partirez-vous?*

Il est conjonction partout ailleurs, c'est-à-dire quand il signifie *lorsque, alors que : L'amitié diminue* QUAND *elle n'augmente pas.*

Que est pronom, adverbe ou conjonction.

Que est pronom quand on peut le remplacer par *lequel, laquelle,* etc., ou *quelle chose.* Ex. : *La maison* QUE *j'habite est saine.*

Que, adverbe, signifie *combien* : QUE *la mer est vaste!*

Dans tous les autres cas, *que* est conjonction : *Sachez* QUE *la paresse est la mère des vices.*

Où, adverbe, marque le lieu, et prend toujours un accent grave : Où *alliez-vous!* — *Ou,* conjonction, signifie *ou bien* et s'écrit sans accent : *Il faut vaincre* OU *mourir.*

Si est adverbe quand il exprime une idée de quantité : *La grenouille s'enfla* SI *bien qu'elle creva.*

Si est conjonction quand il figure dans une phrase conditionnelle : *Travaillez* SI *vous voulez réussir.*

Locutions conjonctives.

On appelle *locutions conjonctives* des assemblages de mots remplissant le rôle de conjonctions.

Les principales sont :

à condition que	*après que*	*bien que*	*dès que*
afin que	*attendu que*	*c'est-à-dire*	*jusqu'à ce que*
ainsi que	*aussi bien que*	*c'est pourquoi*	*ou bien*
alors que	*aussitôt que*	*de même que*	*parce que*
à mesure que	*autant que*	*depuis que*	*quand même*
à moins que	*avant que*	*de sorte que*	*tandis que,* etc.

SYNTAXE

Parce que. — PARCE QUE, en deux mots, signifie *attendu que, par la raison que*. Ex. : *Pépin fut surnommé le Bref parce qu'il était petit.*

PAR CE QUE, en trois mots, signifie *par la chose que*. Ex. : *Par ce que vous dites, je vois que vous avez tort.*

Quoique. — QUOIQUE, en un mot, signifie *bien que*. Ex. : *On ne croit plus un menteur, quoiqu'il dise la vérité.*

QUOI QUE, en deux mots, signifie *quelle que soit la chose que*. Ex. : *On ne croit plus un menteur, quoi qu'il dise.*

Quand. — QUAND, avec un *d*, est une conjonction qui a le sens de *alors même que, quoique, lorsque*. Ex. : *Quand vous le voudriez, vous ne le pourriez pas.*

QUANT À, par un *t*, est une locution prépositive qui signifie *pour ce qui est de, à l'égard de*. Ex. : *Quant à cette affaire, je ne m'en occupe pas.*

ANALYSE DE LA CONJONCTION

Pour analyser la *conjonction* ou la *locution conjonctive*, on indique les deux propositions ou les deux parties de proposition qu'elles unissent. Ex. : *L'air est impalpable,* MAIS *pesant.*

mais	conjonction, unit *l'air est impalpable* à *pesant*.

L'INTERJECTION

L'*interjection* est un mot invariable, qui sert à exprimer l'admiration, la joie, la douleur, la surprise, etc.

L'interjection est un mot isolé, complet par lui-même, qui n'a aucune espèce de relation avec les autres mots, entre lesquels il est comme *jeté* pour exprimer les mouvements vifs et subits de l'âme.

Les principales interjections sont :

Ah!	*Clac!*	*Gare!*	*Heu!*	*O!*	*Pif!*
Aie!	*Cric!*	*Ha!*	*Ho!*	*Oh!*	*Pouf!*
Bah!	*Crac!*	*Hé!*	*Holà!*	*Ouais!*	*Pouah!*
Bravo!	*Diantre!*	*Hélas!*	*Hop!*	*Ouf!*	*Pst!*
Chut!	*Eh!*	*Hein!*	*Hum!*	*Parbleu!*	*Sus!*
Clic!	*Fi!*	*Hem!*	*Motus!*	*Paf!*	*Zest!*

Certains mots peuvent accidentellement devenir interjections : ce sont notamment.

Alerte!	*Ciel!*	*Dieu!*	*Malheur!*	*Preste!*
Allons!	*Comment!*	*Dieux!*	*Miséricorde!*	*Silence!*
Bon!	*Courage!*	*Ferme!*	*Paix!*	*Tiens!*
Çà!	*Dame!*	*Halte!*	*Peste!*	etc., etc.

Locutions interjectives.

On donne le nom de *locution interjective* à tout assemblage de mots remplissant le rôle d'interjection :

Bah! bah!	*Grand Dieu!*	*Juste ciel!*	*Oui da!*
Dieu du ciel!	*Ha ha!*	*Ma foi!*	*Sabre de bois!*
Dieu me pardonne!	*Hé bien!*	*Mon Dieu!*	*Tout beau!*
Fi donc!	*Hé quoi!*	*Or çà!*	*Ventre-st-gris!*

SYNTAXE

Ah! exprime la douleur, l'admiration, la joie, etc., et se prononce longuement : *Ah! que cela est beau!*

HA! exprime une surprise passagère et se prononce brièvement : *Ha! vous voilà! Ha! ha!*

Oh! marque l'admiration, la surprise : *Oh! oh! je vous y prends!* — *Oh!* sert aussi à donner au sens plus de force : *Oh! combien je voudrais partir!*

Ho! sert tantôt pour appeler, tantôt pour témoigner l'étonnement ou l'indignation : *Ho! venez ici! Ho! que dites-vous là!*

O sert à marquer diverses passions, divers mouvements de l'âme, et se place devant les noms et les pronoms : *ô le malheureux, d'avoir fait une si méchante action!* — *ô* marque aussi l'apostrophe : *ô mon fils!*

Eh! marque la surprise : *Eh! qui aurait cru cela?*

Eh bien s'emploie souvent de même, et quelquefois aussi pour donner plus de force à ce que l'on dit : *Eh bien, que faites-vous!* — *Eh bien, soit.*

HÉ! sert principalement à appeler d'une façon familière : *Hé! l'ami!*

Hé! se dit également :

1° Pour avertir de prendre garde : *Hé! qu'allez-vous faire?*

2° Pour témoigner de la commisération : *Hé! pauvre homme, que je vous plains!*

3° Pour marquer du regret, de la douleur : *Hé! qu'ai-je fait!*

4° Pour exprimer quelque étonnement : *Hé quoi! vous n'êtes pas encore parti!*

Hé! se répète quelquefois, dans la conversation familière, pour exprimer une sorte d'approbation, accompagnée de quelque hésitation : *Hé! hé! pourquoi pas?*

ANALYSE DE L'INTERJECTION

L'*interjection* et la *locution interjective* sont des exclamations jetées dans la phrase. Elles accentuent la pensée, le sens, mais elles n'exercent aucune influence sur les mots qui les accompagnent. Ces expressions, n'ayant pas de rôle, ne s'analysent pas ; on se contente de mentionner leur nature. Ex. :

ALERTE! *voici l'ennemi.* HÉ QUOI! *vous partez!*

Alerte! | interjection. — *Hé quoi!* | loc. interjective.

ANALYSE LOGIQUE

Analyse signifie *décomposition.*

Analyser une phrase, c'est étudier : 1° la nature des mots dont elle se compose et la fonction de chacun d'eux; 2° le rapport qui existe entre les pensées dont l'enchaînement forme le tissu du discours.

De là deux sortes d'analyses : l'analyse grammaticale et l'analyse logique.

L'*analyse grammaticale* considère isolément chaque mot pour en faire connaître la nature, les propriétés particulières et la fonction par rapport aux autres mots.

L'*analyse logique* consiste à décomposer la phrase en jugements, qu'on appelle *propositions*.

Proposition.

On nomme *idée* la représentation, l'image de quelque chose dans l'esprit.

On appelle *jugement* le résultat de la réflexion appliquée au rapprochement, à la comparaison des idées.

Chaque fois que nous exprimons notre jugement sur un être, sur une chose, nous faisons une *proposition*. Donc,

Une *proposition* est l'expression, l'énonciation d'un jugement.

Toute proposition se compose essentiellement de trois termes : *sujet, verbe* et *attribut*.

Sujet.

Le *sujet* exprime l'idée principale de la pensée; c'est l'être, la chose sur lesquels on porte le jugement.

Le sujet d'une proposition est *simple* ou *multiple, complexe* ou *incomplexe*.

Le sujet *simple* est exprimé par un seul mot singulier ou pluriel : *Le castor est industrieux. Les ânes sont têtus.*

Il est *multiple* ou *composé* quand il est exprimé par plusieurs mots : *Le commerce et l'industrie enrichissent une nation.*

Le sujet *incomplexe* est formé d'un mot sans aucun complément : *Travailler est un devoir.*

Le sujet *complexe* renferme un ou plusieurs compléments qui déterminent ou expliquent le sens du mot principal : *La racine du manioc fournit le tapioca.*

SUJET LOGIQUE ET SUJET GRAMMATICAL

Le *sujet logique* est le sujet accompagné de ses compléments, c'est-à-dire de tous les mots qui le déterminent ou l'expliquent.

Le *sujet grammatical* est le sujet réduit à sa plus simple expression.

Ainsi dans l'exemple : *la racine du manioc fournit le tapioca,*
le sujet logique est : *la racine du manioc,*
le sujet grammatical est : *racine.*

Verbe.

Le *verbe* est le lien qui unit l'attribut au sujet.

C'est toujours le verbe *être* qui figure dans une proposition.

Lorsqu'il est *distinct* de l'attribut, c'est-à-dire quand c'est lui-même qui est exprimé, on l'appelle verbe *substantif,* parce qu'il existe, parce qu'il *subsiste* par lui-même, indépendamment de l'attribut. Ex. : *La fourmi est travailleuse.*

Lorsqu'il est *combiné* avec l'attribut, il prend le nom de verbe *attributif*. Ex. : *La fourmi* travaille; mis pour : *La fourmi* est travaillant.

NOTA. — Pour décomposer un verbe attributif on met le verbe *être* au même temps et à la même personne que ce verbe attributif. Ex. : *Colomb* découvrit *l'Amérique ;* mis pour *Colomb* fut découvrant *l'Amérique.*

Attribut.

L'*attribut* exprime l'idée secondaire de la pensée : c'est la qualité que l'on accorde, que l'on *attribue* au sujet.

De même que le sujet, l'attribut est *simple* ou *multiple*, *complexe* ou *incomplexe*.

L'attribut est *simple* quand il n'exprime qu'une manière d'être du sujet : *Le lion est* carnivore.

Il est *multiple* ou *composé* quand il exprime plusieurs manières d'être du sujet : *L'ours est* carnivore *et* herbivore.

L'attribut est *incomplexe* quand il n'est exprimé que par un seul mot : *La rose est* belle.

Il est *complexe* quand il est accompagné de mots qui en complètent, qui en déterminent ou en expliquent le sens : *Le travail est* le père de l'abondance et de la joie.

ATTRIBUT LOGIQUE, ATTRIBUT GRAMMATICAL

L'*attribut logique* est l'attribut accompagné de tous les mots qui servent à le compléter.

L'*attribut grammatical* est l'attribut considéré seul, abstraction faite de ses compléments.

Ainsi, dans l'exemple : *Le travail est le père de l'abondance et de la joie*,
l'attribut logique est : *Le père de l'abondance et de la joie*,
l'attribut grammatical est : *père*.

Propositions.

Il y a, dans une phrase, autant de propositions que de verbes à un mode personnel exprimés ou sous-entendus : *La faim regarde à la porte de l'homme laborieux, mais elle n'ose pas entrer*.

Dans cette phrase, il y a deux verbes à un mode personnel, qui sont : *regarde* et *ose*. Il y a deux propositions :

1re proposition : *La faim regarde à la porte de l'homme laborieux.*

2e proposition : *mais elle n'ose pas entrer.*

Différentes sortes de propositions.

Quand plusieurs propositions entrent dans la formation d'une phrase, toutes n'ont pas la même importance.

Si on les considère sous le rapport des pensées ou de l'enchaînement des pensées, on en distingue trois sortes, savoir : la proposition *absolue*, la proposition *principale* et la proposition *complétive* (subordonnée et incidente).

ABSOLUE. — La proposition est *absolue* ou *indépendante* quand elle a un sens complet par elle-même. Ex. : *Le sang circule dans les veines.*

PRINCIPALE. — On appelle *proposition principale* celle qui régit les autres propositions; celle qui, dans la construction régulière de la phrase, occupe toujours le premier rang.

COMPLÉTIVE. — On appelle *proposition complétive* celle qui est sous la dépendance d'une autre proposition; elle remplit dans la phrase les mêmes fonctions que les mots-compléments dans l'analyse grammaticale. Ex. :

L'ennui est une maladie dont le travail est le remède.
Proposition principale : *L'ennui est une maladie.*
Proposition complétive : *dont le travail est le remède.*

Propositions coordonnées. — Quand une phrase renferme plusieurs propositions de même nature et suivant toutes le même ordre d'idées, ces propositions sont dites *coordonnées*.

Ex. : *Je suis venu, — j'ai vu, — j'ai vaincu.*

Voilà trois propositions principales coordonnées.

Rome — qui fut autrefois si célèbre — (et) qui subjugua le monde — a perdu aujourd'hui cette grande importance politique.

Qui fut autrefois si célèbre — qui subjugua le monde sont deux propositions complétives coordonnées.

PROPOSITIONS SUBORDONNÉES, INCIDENTES

Subordonnée. — Les *propositions subordonnées* sont celles qu'une conjonction rattache à une autre proposition pour en compléter le sens ou pour y ajouter l'idée d'une circonstance. Ex. : *Les hommes regrettent la vie quand elle leur échappe.*

(*Quand*) *elle leur échappe* est une proposition subordonnée.

Incidente. — Les *propositions* sont *incidentes* quand elles commencent par un pronom relatif qui les rattache à un des mots d'une proposition pour en compléter la signification. Ex. : *La gloire qui vient de la vertu a un éclat immortel.*

Qui vient de la vertu est une proposition incidente.

On donne le nom de *propositions incidentes* aux propositions intercalées, qui ne se lient aucunement au sens, comme *dit-il, répondit-il.*

Nota. — Quand on examine la fonction des propositions *subordonnées* et des propositions *incidentes,* on reconnaît qu'elles jouent dans la phrase le rôle de compléments. Nous les désignerons donc sous le nom de *complétives.*

PROPOSITIONS COMPLÉTIVES

Les propositions complétives peuvent se rapporter : 1° à un verbe ; 2° à un nom ou à un pronom.

Les propositions complétives qui se rapportent à un verbe sont appelées complétives *directes, indirectes* ou *circonstancielles.*

Elles remplissent à l'égard du verbe la fonction de complément direct, indirect ou circonstanciel. Ex. :

Complétive directe : *Les anciens ignoraient que la terre tourne.*

Les anciens ignoraient *quoi? — Que la terre tourne.*

Complétive indirecte : *Chaque jour nous avertit que la mort approche.*

Chaque jour nous avertit *de quoi? — Que la mort approche.*

Complétive circonstancielle : *L'alouette fait son nid dans les blés lorsqu'ils sont en herbe.*

L'alouette fait son nid dans les blés *quand? — Lorsqu'ils sont en herbe.*

Les propositions qui se rapportent à un nom ou à un pronom sont appelées complétives *déterminatives* ou *explicatives.*

Elles remplissent à l'égard du nom ou du pronom le rôle de complément *déterminatif* ou *explicatif*. Ex. :

Complétive déterminative : *Celui qui se fâche à tort.*

Qui se fâche est complément déterminatif de *celui.*

Complétive explicative : *Le fer, qui est un métal précieux, est tiré de la terre.*

Qui est un métal précieux est complément explicatif de *fer*.

NOTA. — Toutes ces différentes espèces de propositions peuvent être coordonnées.

De l'inversion.

Dans l'ordre direct, les termes d'une proposition sont rangés ainsi qu'il suit : le *sujet* (les compléments du sujet), le *verbe*, l'*attribut* (les compléments de l'attribut).

Quand il y a *inversion* dans la phrase, il faut rétablir l'ordre direct pour l'analyser. Ex. :

INVERSION : *La plus belle ville du monde est Paris.*

ORDRE DIRECT : *Paris est la plus belle ville du monde.*

Proposition pleine, elliptique ou explétive.

Considérée d'après les parties qui la composent, une proposition est *pleine, elliptique* ou *explétive.*

Pleine. — La proposition est *pleine* lorsque ses trois termes sont énoncés. Ex. : *La Fontaine — était — distrait.*

Elliptique. — La proposition est *elliptique* quand un de ses éléments principaux (sujet, verbe, attribut) est sous-entendu.

ELLIPSE DU SUJET : *Je plie et ne romps pas.*

Phrase complète : *Je plie et* je *ne romps pas.*

ELLIPSE DU VERBE : *François Ier était franc et Charles-Quint dissimulé.*

Phrase complète : *François Ier était franc et Charles-Quint* était *dissimulé.*

ELLIPSE DE L'ATTRIBUT : *Le lièvre est d'un naturel craintif.*

Phrase complète : *Le lièvre est* doué *d'un naturel craintif.*

ELLIPSE DU SUJET ET DU VERBE : *On peut être bon, quoique sévère.*

Phrase complète : *On peut être bon, quoique* l'on soit *sévère.*

ELLIPSE DU VERBE ET DE L'ATTRIBUT : *Le temps s'écoule comme un torrent.*

Phrase complète : *Le temps s'écoule comme un torrent* s'écoule.

REMARQUE. — Il y a aussi dans une phrase ellipse de proposition. La phrase est *elliptique* lorsqu'une proposition est sous-entendue. Ex. : *Le renard se moqua du bouc comme du corbeau.*

Phrase complète : *Le renard se moqua du bouc comme* il s'était moqué *du corbeau.*

Explétive. — Certaines propositions renferment plus de mots que n'en demande l'expression naturelle de la pensée ; la même idée s'y trouve exprimée plusieurs fois, sinon inutilement, du moins sans nécessité manifeste.

Cette surabondance de mots est appelée *pléonasme,* et les propositions où elle se rencontre sont dites *explétives.* Ex. : *On cherche les rieurs, et* moi *je les évite.*

La seconde de ces propositions — (*et*) *moi je les évite,* — est explétive, car le sujet est exprimé deux fois, par *moi* et par *je ;* c'est le mot *moi* qui forme pléonasme.

On pourrait le retrancher et dire : *On cherche les rieurs et je les évite.*

Des gallicismes.

Il y a en français certaines tournures de phrases auxquelles l'usage a attaché un sens purement conventionnel, et qui résistent à l'analyse. Ces locutions s'appellent *gallicismes.*

Les gallicismes proviennent le plus souvent d'une ellipse, d'un pléonasme, ou d'une inversion. Il faut, pour les analyser, suppléer l'ellipse, retrancher ou signaler le pléonasme, et faire disparaître l'inversion. Ex. :

Gallicismes :	*Analyse :*
C'est ici que je demeure.	*Le lieu où* je demeure est ici.
C'était merveille (*de*) l'entendre.	Cela, l'entendre, était merveille.
Ce sont les voleurs qu'on poursuit.	*Ceux* qu'on poursuit sont les voleurs.
C'est moi qui suis Guillot.	*Celui* qui est Guillot est moi.
C'est à vous que je parle.	*Celui* à qui je parle est vous.
Il importe (*de*) travailler.	Travailler importe.

Souvent, il faut substituer aux gallicismes une phrase équivalente analysable. Ex. :

Il y a deux heures que je travaille.	Je travaille depuis deux heures.
Il ne fait que sortir.	Il sort continuellement.
Il y a de la lâcheté à mentir.	Mentir est lâche.
Cela ne laisse pas de m'inquiéter.	Cela m'inquiète cependant.

Il y a, en français, beaucoup de gallicismes, dont la plupart se rapportent aux types que nous mentionnons ci-dessus.

NOTIONS

ÉLÉMENTAIRES DE LITTÉRATURE

La Littérature.

La littérature est l'ensemble des productions des écrivains. Elle est influencée par le caractère national, par les mœurs, par le tempérament particulier de l'auteur, de sorte qu'il existe autant de littératures diverses qu'il y a de sociétés différentes : les grands écrivains n'ont de commun entre eux que le génie.

La littérature a pris naissance dès que l'homme a su coordonner ses idées et les transmettre. Son champ s'est élargi profondément, à mesure que l'humanité s'est civilisée. La littérature d'un peuple marque donc avec assez d'exactitude le degré de civilisation auquel il est parvenu et reflète les principaux caractères de cette civilisation.

Le jugement des œuvres constitue la *critique*. Un bon critique doit savoir discerner les beautés et les défauts d'un ouvrage, appuyer ses sentiments sur des raisons solides, reconnaître les influences diverses qui ont agi sur l'inspiration de l'auteur.

Prose et Poésie.

Le vers, malgré la gêne apparente qu'il semble causer, fut le premier mode de transmission des idées; on ne s'avisa d'écrire en

prose, dans toutes les littératures, qu'après que la langue eut été suffisamment assouplie par les poètes; et les prosateurs en étaient encore réduits aux procédés élémentaires du style, quand, depuis longtemps déjà, le vers avait acquis sa perfection. Nous avons en vue la prose écrite, et non la prose parlée, car il est bien certain que l'on faisait usage de la prose et non des vers pour les besoins ordinaires de la vie.

La Poésie.

La poésie a pour origine l'imagination : le poète digne de ce nom est un véritable créateur, un créateur inspiré.

La langue poétique est assujettie à une certaine mesure, à certaines combinaisons rythmiques, en un mot à des règles dont l'ensemble nous est enseigné par l'art poétique.

La poésie comporte trois formes principales : le genre *épique*, le genre *lyrique* et le genre *dramatique*.

POÉSIE ÉPIQUE

La poésie *épique* retrace en vers des récits héroïques. Ces récits ou épopées doivent satisfaire à diverses conditions de merveilleux et d'idéal, qui varient suivant les époques.

Le poète épique transforme et idéalise les vertus humaines. Il prend pour sujet les grandes révolutions politiques ou morales, les guerres mémorables qui ont changé la face du monde et qui semblent avoir par cela même un caractère de fatalité. Il s'élève au-dessus de l'humanité pour ne voir dans ses héros que des personnages extraordinaires qui décident du sort des empires ou symbolisent le génie d'une race.

Tels sont l'*Iliade* et l'*Odyssée*, d'Homère ; l'*Énéide*, de Virgile ; le *Roland furieux*, de l'Arioste ; la *Divine Comédie*, du Dante ; les *Lusiades*, de Camoëns ; le *Paradis perdu*, de Milton ; la *Messiade*, de Klopstock ; la *Henriade*, de Voltaire, etc.

POÉSIE LYRIQUE

La poésie *lyrique* — que les Grecs chantaient en s'accompagnant de la lyre — constitue la chanson intime de l'âme humaine : elle traduit les cris de la douleur et de la joie, les tendresses, les ardeurs de la foi, les tristesses du doute, les élans du patriotisme, les rêveries consolantes ou désespérantes. C'est d'elle que Boileau a dit :

> Son style impétueux souvent marche au hasard.
> Chez elle un beau désordre est un effet de l'art.

Telles sont les *Odes* de Pindare, d'Horace, de Ronsard, de Malherbe, de Victor Hugo.

POÉSIE DRAMATIQUE

La poésie *dramatique* embrasse toutes les œuvres littéraires dont le but est de représenter sur la scène une action tragique ou tragicomique (tragédie, comédie, drame).

Nous citerons *Prométhée*, d'Eschyle ; *Œdipe roi*, de Sophocle ; le *Cid*, *Horace*, *Polyeucte*, *Cinna*, de Corneille ; *Britannicus*, *Esther*, *Athalie*, de Racine ; *Mérope*, de Voltaire ; *Macbeth*, *Hamlet*, *Othello*, de Shakspeare ; *Ruy Blas*, *Hernani*, de Victor Hugo, etc.

GENRES SECONDAIRES

Parmi les genres secondaires, on distingue :

1° Le *genre* **didactique,** qui comprend les ouvrages dont le but est d'enseigner les principes d'une science ou d'un art. Ex. : les *Géorgiques,* de Virgile ; l'*Art poétique*, d'Horace, de Boileau.

2° Le *genre* **descriptif,** qui se propose de peindre les choses à l'imagination. Ex. : les *Mois*, de Roucher ; les *Saisons*, de Saint-Lambert. Il est un puissant auxiliaire des autres genres, lorsqu'on veut placer une action dans son milieu ; mais alors il ne doit pas être la préoccupation unique de l'auteur.

3° L'**élégie,** petit poème sur un sujet tendre et triste. Ex. : la *Jeune Captive*, d'André Chénier ; la *Chute des feuilles*, de Millevoye.

4° L'**épître,** poème dans lequel l'auteur, s'adressant à un personnage connu ou supposé, l'entretient de sujets philosophiques, moraux, politiques, littéraires, etc. Ex. : les *Epitres* d'Horace, de Boileau.

5° La **satire,** qui tourne quelqu'un ou quelque chose en ridicule. Ex. : les *Satires* de Juvénal, de Régnier.

6° L'**apologue** ou **fable,** petit poème allégorique, destiné à mettre en relief et en action une vérité morale. Ex. . les *Fables* d'Esope, de Phèdre, de La Fontaine, de Florian, etc.

7° Les poésies **fugitives :** sonnet, rondeau, ballade, triolet, épigramme (1), etc.

La Prose.

Comme la poésie, la prose embrasse plusieurs genres :

1° Le *genre* **oratoire,** comprenant le *discours religieux* (sermon, oraison funèbre), le *discours politique* (prononcé par les représentants du pays · chefs d'État, ministres, sénateurs, députés, etc.) ; le *discours judiciaire* (plaidoirie des avocats, réquisitoire du ministère public) ; le *discours académique* (par exemple, les discours prononcés par les membres de l'Académie française lors de leur réception) ;

2° Le *genre* **narratif,** auquel se rattachent l'histoire et le roman ,

3° Le *genre* **didactique,** qui est le même en prose qu'en poésie ;

4° Le *genre* **épistolaire,** qui comprend les lettres missives et les ouvrages de tous genres écrits sous forme de lettres.

La Rhétorique.

La *grammaire* est l'art de s'exprimer *correctement ;* la *rhétorique* est l'art de *bien* dire. La première habille la phrase décemment ; la

---

1. *Sonnet*, petit poème de quatorze vers dont les huit premiers forment deux quatrains et les six derniers deux tercets. — *Rondeau*, pièce de huit, treize ou vingt-quatre vers sur deux rimes avec certaines répétitions obligées. — *Ballade*, autrefois poésie divisée en stances qui finissaient par une sorte de refrain et terminée par un couplet plus court appelé *envoi*. Aujourd'hui, ode dont le sujet est généralement légendaire ou fantastique. — *Triolet*, petite pièce de huit vers, dont le premier se répète après le troisième, puis les deux premiers après le sixième. — *Epigramme*, courte pièce de vers se terminant par un trait malicieux ou mordant.

seconde lui prête des ornements qui se distinguent par le goût et l'élégance.

La rhétorique comprend trois parties : l'*invention*, la *disposition*, l'*élocution*.

L'**invention** consiste dans la recherche des idées que l'on veut mettre en œuvre. Avant d'écrire ou de parler, il faut en effet bien savoir ce que l'on veut dire, trouver la matière première de son discours.

La **disposition** est la mise en ordre des idées. Les unes devront entrer dans l'*exorde* ou commencement, les autres dans le corps même du discours, les dernières enfin dans la *péroraison* ou conclusion.

L'**élocution** a pour objet le style et plus spécialement les différents genres de style propres au discours. Il y a trois principaux genres :

1° Le *genre simple*, qui consiste à exprimer ses pensées dans un style naturel et exempt de toute recherche comme de toute vulgarité ;

2° Le *genre tempéré*, qui tient le milieu entre le précédent et le genre sublime et qui recourt avec discernement aux formes et aux expressions susceptibles de donner au style un certain éclat ;

3° Le *genre sublime*, qu'il ne faut pas confondre avec le style emphatique, et qui est réservé à la haute éloquence : c'est celui que l'orateur emploie lorsqu'il veut émouvoir l'âme humaine et faire appel aux nobles passions.

L'*élocution* s'occupe encore de la *prononciation* ou *diction*, du *geste* ou *action*, et enfin des *figures*.

Une *figure* est une acception particulière et détournée que l'on donne aux mots pour rendre les idées avec plus de force ou d'originalité.

On distingue les *figures de mots* et les *figures de pensées*.

Figures de mots.

Les *figures de mots* consistent soit à détourner les mots de leur sens propre, et alors on les appelle *tropes* (du grec *trepô*, je tourne, je change), soit à intervertir l'ordre de construction grammaticale, et alors on les appelle *figures de construction*.

On distingue cinq tropes principaux :

1° La **métaphore**, qui consiste à employer un mot dans un sens figuré à l'aide d'une comparaison.

C'est par métaphore qu'on donne le nom de *lion* à un homme courageux et celui d'*âne* à un ignorant. C'est encore par métaphore que l'on parle : *d'un* RAYON *d'espérance, d'une* RIANTE *campagne, de la* RAPIDITÉ *de la pensée*.

Il faut que la comparaison soit naturelle. Quand on dit que *le char de l'État navigue sur un volcan*, on emploie une métaphore défectueuse : un char ne navigue pas, et, s'il naviguait, ce ne serait pas sur un cratère.

2° L'**antonomase**, qui consiste à employer un nom propre pour un nom commun : *un La Fontaine* pour *un fabuliste*, *un Néron* pour *un*

prince cruel, et réciproquement *l'Apôtre des Gentils* pour *saint Paul; l'Orateur grec* pour *Démosthène.*

L'antonomase est une espèce de métaphore parce qu'elle suppose une comparaison.

3° L'**allégorie,** qui est une succession de métaphores.

Dans ces deux vers d'André Chénier :

Je n'ai vu luire encor que les *feux du matin,*
Je veux achever *ma journée,*

les *feux du matin* désignent la *jeunesse,* et le mot *journée* est pris dans le sens de *vie.*

La clarté est la principale qualité de l'*allégorie;* il faut que le lecteur distingue sans effort le sens figuré à travers le sens propre. Un poète du XVIIIe siècle, Lemierre, a dit : *L'allégorie* habite un palais diaphane. Voilà l'exemple et le précepte. — Si l'*allégorie* se prolonge pendant toute la durée du morceau, ce n'est plus une figure, c'est une *composition allégorique.* A ce genre appartiennent les apologues, les fables, les paraboles.

4° La **métonymie,** qui consiste à prendre la cause pour l'effet, l'effet pour la cause, le contenant pour le contenu, le signe pour la chose signifiée, l'abstrait pour le concret, etc. Ex. :

Il vit de son travail, c'est-à-dire *du produit de son travail* (cause pour effet);

Paris murmure, c'est-à-dire *les Parisiens murmurent* (contenant pour contenu);

Il a quitté la robe pour l'épée, c'est-à-dire *la magistrature pour l'armée* (signe pour chose signifiée);

La jeunesse est souvent présomptueuse, c'est-à-dire *les jeunes gens sont souvent présomptueux* (abstrait pour concret);

Cet homme a été incendié (possesseur pour la chose possédée);

Nous avons acheté du bordeaux, du tulle (nom du lieu où la chose est faite pour la chose elle-même).

5° La **synecdoche** ou **synecdoque,** qui prend la partie pour le tout, le genre pour l'espèce, le singulier pour le pluriel, etc. Ex. :

Paris compte plus de deux millions d'âmes, c'est-à-dire *d'habitants, d'hommes* (partie pour le tout);

Quel mortel peut se vanter d'être à l'abri du malheur? — Mortel est ici pour *homme* (genre pour espèce);

La civilité est la qualité par excellence du Français, c'est-à-dire *des Français* (singulier pour pluriel).

6° La **catachrèse,** espèce de métaphore à laquelle on est obligé d'avoir recours quand il n'existe pas dans la langue de mot propre pour exprimer ce qu'on veut dire.

Ainsi l'on dit : *Une feuille de papier,* plutôt que d'inventer un mot qui ne pourrait pas être compris.

De même : *les* ailes *d'un moulin, les* pieds *d'une table, les* bras *d'un fauteuil,* aller à cheval *sur un bâton, les* rênes *de l'Etat, cheval* ferré *d'argent,* etc.

Il faut être sobre de *catachrèses,* et surtout n'employer que celles qui sont autorisées par l'usage.

Figures de construction.

Les *figures de construction* consistent dans le déplacement des mots d'une phrase, dans leur omission, dans l'addition de mots inutiles au sens, etc. Telles sont les figures suivantes :

1° L'**hyperbate** ou **inversion,** qui renverse l'ordre naturel des mots : *Où la défiance commence, l'amitié finit*, au lieu de : *l'amitié finit où la défiance commence.*

C'est surtout en vers que l'hyperbate est usitée ; elle forme un des plus riches ornements de la poésie.

L'*hyperbate* est bonne quand elle est claire et qu'elle donne de la grâce et de l'harmonie au style, en lui ôtant la sécheresse et l'uniformité de la construction grammaticale. Mais il ne faut pas que l'inversion soit forcée ; autrement elle devient un travers, une marque d'impuissance de l'esprit, comme dans cet exemple : *On doit le fruit cueillir et non l'arbre arracher.*

2° L'**ellipse,** qui supprime des mots pour rendre l'expression plus rapide : *Le crime fait la honte et non pas l'échafaud*, c'est-à-dire *l'échafaud ne fait pas la honte.*

Une *ellipse* est bonne quand l'esprit peut suppléer sans peine les mots sous-entendus. L'*ellipse* est vicieuse quand elle rend le sens louche ou équivoque.

3° Le **pléonasme,** figure par laquelle on emploie des mots superflus quant au sens, mais qui donnent plus de force ou de grâce à la phrase : *Moi, je* vais vous porter ; *vous, vous* serez mon guide, dit l'aveugle au paralytique, dans la fable de Florian.

Le *pléonasme* est le contraire de l'ellipse. Il est légitime quand il donne à l'expression de l'énergie, de la netteté. Ex. : Je l'ai *vu*, dis-je *vu, de mes propres yeux vu,* ce qu'on appelle *vu.*

Dans cet exemple, la même idée est énoncée quatre fois ; à la rigueur on pourrait s'en tenir à la première proposition, *je l'ai vu,* mais combien ce qui suit ne donne-t-il pas à la pensée de force et d'énergie ! Comment douter de la parole de quelqu'un qui, après avoir affirmé qu'il *a vu,* ajoute qu'il *a vu de ses yeux, vu de ses propres yeux, ce qui s'appelle vu !*

Quand le *pléonasme* dégénère en une stérile abondance de mots qui n'ajoutent à la signification aucune idée accessoire, il est vicieux, on ne doit pas l'employer. Ex. : Il *se tait* et *garde le silence.*

Les deux membres de phrase de cet exemple expriment la même idée ; un seul suffit : il faut supprimer une de ces deux propositions.

4° La **syllepse,** qui fait accorder un mot non avec celui auquel il se rapporte grammaticalement, mais avec celui que l'esprit a en vue : *La plupart des hommes se ruinent par la paresse.*

La *syllepse* est une figure qui exige une connaissance approfondie de la langue, et dont il ne faut user qu'avec la plus grande réserve. Elle ne porte que sur le nombre ou sur le genre des mots. Ex. :

> Entre le *pauvre* et vous, vous prendrez Dieu pour juge,
> Vous souvenant, mon fils, que, caché sous ce lin,
> Comme *eux* vous fûtes pauvre et comme *eux* orphelin.
>
> (RACINE, *Athalie.*)

Eux se rapporte non au mot *pauvre* employé au singulier, mais à l'idée *des pauvres* que le poète a en vue.

5° La **répétition,** que l'on emploie pour insister avec énergie sur l'idée que l'on veut exprimer : *L'argent, l'argent, dit-on, sans lui tout est stérile.*

La *répétition* suppose un esprit fortement occupé de son objet. Elle répète souvent le mot qui en exprime l'idée. La *répétition* n'est pas sans analogie avec le pléonasme. Exemple, ce quatrain de Boileau :

> L'*argent*, l'*argent*, dit-on, sans lui tout est stérile ;
> La vertu sans *argent* est un meuble inutile ;
> L'*argent* en honnête homme érige un scélérat ;
> L'*argent* seul au palais peut faire un magistrat.

6° La **régression,** figure qui consiste à reproduire symétriquement les mêmes mots dans un renversement d'idées : Il faut *manger pour vivre*, et non *vivre pour manger.*

Et ce quatrain de Corneille parlant de Richelieu :

Qu'on parle mal ou bien du fameux cardinal,
Ma prose ni mes vers n'en diront jamais rien :
Il m'a *trop fait* de *bien* pour en dire du *mal ;*
Il m'a *fait trop* de *mal* pour en dire du *bien.*

7° **L'apposition,** figure qui donne au nom le rôle d'un adjectif : *Multipliez les fleurs, ornement du parterre.*

Dans cette phrase, le nom *ornement* qualifie pour ainsi dire le mot *fleurs; ornement du parterre* est joint par apposition à *fleurs;* tour plus hardi et plus vif que si l'on eût dit : *Les fleurs qui sont l'ornement du parterre.*

Figures de pensées.

Les *figures de pensées* ne modifient ni le sens des mots ni la construction de la phrase. Elles ont uniquement pour cause l'état d'âme de l'orateur.

1° L'**hyperbole** et la **litote,** la première allant au delà, la seconde restant en deçà de la vérité : *Elle va plus vite que le vent* (hyperbole) ; *« Je ne vais pas très bien », disait un philosophe mourant* (litote).

L'*hyperbole* exagère les choses en employant des expressions qui, prises à la lettre, iraient au delà de la vérité, mais que l'esprit réduit aisément à leur juste valeur. La *litote* consiste à dire moins pour faire entendre plus; elle affaiblit l'expression pour donner plus de force à la pensée.

Quand on fait usage de l'*hyperbole,* il faut prendre garde de tomber dans l'enflure. Dans l'*hyperbole* et dans la *litote*, l'équilibre de la pensée n'est rompu qu'en apparence : l'*hyperbole* arrive à la vérité par *le plus,* la *litote* par *le moins.*

2° **L'allusion,** figure qui consiste à dire une chose de manière à éveiller le souvenir d'une autre : *Ne soyez pas envieux; évitez le sort de la grenouille.*

Dans cet exemple on fait allusion à la grenouille de La Fontaine, qui se creva en voulant égaler le bœuf en grosseur.

L'*allusion* nous plaît, parce qu'elle satisfait l'amour-propre et l'esprit, en associant notre pénétration à la malice de l'écrivain. Elle se tire de l'histoire, de la Fable, des coutumes, des mœurs, de quelque parole ou maxime célèbre.

Inutile de dire qu'il faut repousser avec scrupule les *allusions* malignes, qui peuvent nuire à la réputation et à la tranquillité d'autrui, et surtout celles qui offenseraient la morale.

3° La **prosopopée,** figure par lequelle l'auteur fait parler une personne ou un être personnifié : Vous avez bien servi la France, vous vous êtes courageusement battu, vous êtes un brave. Si votre père revenait en ce monde, il vous dirait : « *Mon fils, je suis content de vous !* »

Tout le monde connait la magnifique *prosopopée* dans laquelle Fabricius, rappelé à la vie par J.-J. Rousseau, reproche aux Romains leur luxe et leur mollesse : « O Fabricius! qu'eût dit votre grande âme... »

4° L'**antithèse,** qui oppose les idées et qui naît de leur contraste : *Se je dis oui, elle dit non. — Il est petit de taille, mais grand par le cœur.*

L'*antithèse* doit naître du contraire des idées, et non du rapprochement des mots; sagement employée, elle répand beaucoup d'agrément dans le dis-

cours ; mais si on la prodigue, elle éblouit par la confusion des étincelles qu'elle fait jaillir, et donne à la comparaison un air d'affectation puérile.

5° La **périphrase** consiste à exprimer en plusieurs mots ce que l'on aurait pu dire en un seul.

Ainsi on parle par périphrase quand on dit : *La capitale de la France* pour *Paris*.

6° La **comparaison** sert à marquer la ressemblance qui existe entre deux êtres, deux objets, ou entre un être et un objet, et réciproquement. La chose que l'on compare s'appelle le *sujet* de la comparaison ; celle à laquelle on compare se nomme *terme* · *Le Français se bat comme un lion.*

Français est le *sujet* de la comparaison ; *lion* en est le *terme*.

La comparaison orne, éclaire et fortifie le discours.

7° La **gradation** consiste à disposer les mots de telle manière que les idées aillent du moins au plus, ou du plus au moins.

Quand les idées vont du moins au plus, la gradation est *ascendante : J'y vais, j'y cours, j'y vole.*

Quand les idées vont du plus au moins, la gradation est *descendante : Un cri, un mot, un soupir nous trahit.*

8° L'**hypotypose**, figure qui met la chose elle-même sous les yeux du lecteur.

Les tableaux bien tracés, les descriptions, les récits, les portraits dont la vérité saisit l'imagination sont des *hypotyposes*.

9° L'**hypothèse**, figure qui consiste à supposer une chose, soit possible, soit impossible, de laquelle on tire une conséquence.

Placée à propos, l'*hypothèse* devient un puissant moyen de persuasion, elle réussit presque toujours ; c'est une fiction qui équivaut souvent à la réalité, et qui donne le plus grand ressort à l'éloquence.

10° L'**énumération**, figure qui consiste à décomposer un tout en ses diverses parties, que l'on énonce successivement.

L'*énumération* sert à développer une idée principale ; elle peut être *conjointe* ou *disjointe*.

L'énumération est *conjointe* quand les diverses parties qui la composent sont jointes ensemble par une conjonction.

Ex. : *On égorge à la fois*
Et *la sœur* et *le frère*,
Et *la fille* et *la mère*.

(La répétition de la conjonction *et* semble indiquer les objets.)

L'énumération est *disjointe* quand les parties ne sont jointes ensemble par aucune conjonction. Ex. : *Allemands, Russes, Autrichiens, Anglais,* etc., *envahirent, dévastèrent la France en 1815.*

(La suppression de la conjonction donne de la rapidité au style.)

11° La **prétérition**, figure qui consiste à dire une chose, tout en assurant qu'on se gardera bien de la dire. Ex. : *Je ne vous dirai pas, Monsieur, que votre manière de faire me déplaît beaucoup.*

La *prétérition* est aussi appelée *prétermission*.

12° La **prolepse,** figure qui consiste à prévoir les objections pour les réfuter d'avance. On l'appelle aussi *antéoccupation* ou *anticipation.* **Ex.:**

Un octogénaire plantait un arbre sous les yeux d'un jeune homme qui le regardait d'un air narquois. — J'entends bien, dit le vieillard, ce que signifie votre sourire, et, si vous osiez, vous me diriez que je ne verrai pas grandir l'arbre que je mets en terre en ce moment. Mais, ce faisant, est-ce à moi que je songe? mes arrière-neveux me devront cet ombrage.

13° La **réticence,** figure qui consiste à s'interrompre brusquement pour laisser deviner ce qu'on ne dit pas.

Cette interruption soudaine, ce silence mystérieux en fait plus entendre que les paroles les plus positives. **Ex.:**

Si tous les écoliers étaient laborieux, tous les écoliers deviendraient instruits, mais... je leur laisse, à eux-mêmes, le soin de conclure.

14° La **suspension,** figure qui consiste à piquer la curiosité de l'auditeur, à tromper son attente pour la mieux remplir et à faire de la phrase une sorte d'énigme dont le mot est à la fin.

Corneille, dans la scène où Auguste énumère tous les bienfaits dont il a comblé Cinna, dit:

Tu t'en souviens, Cinna : tant d'heur et tant de gloire
Ne peuvent pas sitôt sortir de ta mémoire;
Mais ce qu'on ne pourrait jamais imaginer,
Cinna, tu t'en souviens... et veux m'assassiner.

15° L'**ironie** ou *contre-vérité,* figure qui dit précisément le contraire de ce qu'on pense ou de ce qu'on veut faire entendre.

Casimir Delavigne dit, en parlant des Anglais, dans sa poésie *la Mort de Jeanne d'Arc:*

Qu'il est *beau* d'insulter au bras chargé d'entraves!
La voyant sans défense, ils s'écriaient, ces *braves:...*

Beau, veut dire *honteux; braves* est mis pour *lâches.*

16° L'**interrogation** adresse une question, non pour obtenir une réponse, mais pour contraindre l'auditeur, qu'elle prend à partie, à écouter avec attention.

Racine, dans *Athalie,* fait dire à Joad surpris de voir Josabeth, sa femme, causer avec Mathan, grand prêtre des faux dieux :

Où suis-je? De Baal ne vois-je pas le prêtre?
Quoi! fille de David, vous parlez à ce traître!
Vous souffrez qu'il vous parle!...
. . . .
Que veut-il? De quel front cet ennemi de Dieu
Vient-il infecter l'air qu'on respire en ce lieu?

17° L'**apostrophe,** figure par laquelle l'orateur, au milieu de son discours, se détourne de ceux à qui il parle pour s'adresser tout à coup à quelque autre. Alors, l'*apostrophe* peut prendre pour objet les êtres présents ou absents, vivants ou morts, animés ou inanimés.

Lamartine, après une peinture touchante d'un bonheur qui n'est plus, s'écrie :

O lac! rochers muets! grottes! forêt obscure!
Vous que le temps épargne ou qu'il peut rajeunir,
Gardez de cette nuit, gardez, belle nature,
Au moins le souvenir.

18° **L'exclamation,** cri de l'âme qui, ne pouvant se contenir, éclate le plus souvent par des interjections.

Telle est cette *exclamation* fameuse de Bossuet, dans l'oraison funèbre de Henriette d'Angleterre : « *O nuit désastreuse! ô nuit effroyable! où retentit tout à coup comme un éclat de tonnerre cette étonnante nouvelle : Madame se meurt! Madame est morte!* »

19° **L'imprécation,** figure par laquelle on souhaite des malheurs à celui dont on parle ou à qui l'on parle.

L'*imprécation* est le plus souvent l'expression de la colère, de la fureur ou du désespoir.

Nous citerons, comme exemple, les *imprécations* de Camille, dans *Horace,* du grand Corneille. La jeune Romaine, maudissant Rome, la voue à tous les malheurs, et, en terminant, crie à son frère :

Puissé-je de mes yeux y voir tomber la foudre,
Voir ses maisons en cendre et tes lauriers en poudre,
Voir le dernier Romain à son dernier soupir,
Moi seule en être cause, et mourir de plaisir!...

20° Le **dialogisme,** dialogue établi entre deux personnages, afin de mieux faire connaître leurs sentiments.

Pour rendre le discours plus animé, le *dialogisme* supprime les mots : *répondit-il, reprend-il, dit-il, répliqua-t-il, continua-t-il,* et les remplace par un tiret.

Nous donnons pour exemple ces quelques vers de La Fontaine, tirés de la fable *le Loup et le Chien :*

Qu'est-ce là? lui dit-il. — Rien. — Quoi! rien? — Peu de chose.
— Mais encor? — Le collier dont je suis attaché
De ce que vous voyez est peut-être la cause.

Du Sens propre et du Sens figuré.

On est souvent obligé de se servir d'un même mot pour exprimer des idées quelque peu différentes, car une langue n'a jamais autant de mots que ceux qui la parlent peuvent avoir d'idées.

Beaucoup de mots ont deux sens : un sens *propre* et un sens *figuré.*

Un mot est employé au *sens propre* quand il désigne la chose pour laquelle il a été créé. Ex. : *Le* PIED *de l'homme. Le pain* NOURRIT *le corps.*

Un mot est employé au *sens figuré* quand, détourné de sa signification primitive, il en a pris une nouvelle. Ex. : *Le* PIED *d'un arbre. La lecture* NOURRIT *l'esprit.*

Les expressions figurées enrichissent une langue puisqu'elles multiplient l'usage d'un même mot. Elles donnent au discours de la grâce, de la noblesse et de l'énergie.

NOTA. — Le nom, l'adjectif, le verbe et l'adverbe peuvent seuls être employés au sens propre et au sens figuré.

Proverbes. — Locutions.

On appelle *proverbe* une sentence, une maxime exprimant en peu de mots une vérité d'un grand sens.

Ex. : *Le chat parti, les souris dansent.* Cela veut dire que, lorsque le maître n'y est pas, les inférieurs font ce qu'ils veulent (V. page **604**).

Comme ces dictons se retrouvent partout, que chaque peuple a les siens, on les a, pour ces motifs, appelés la *Sagesse des nations*.

Certaines locutions, sans présenter un sens complet comme les proverbes, offrent des images si justes ou si pittoresques, que l'usage les a consacrées et en a fait des expressions que l'on ne peut modifier. Ex. : *Brûler ses vaisseaux*. (C'est s'engager dans une affaire de telle sorte qu'on ne puisse plus reculer.)

Emblème et symbole.

L'*emblème* et le *symbole* servent à exprimer une idée au moyen de la peinture. Au lieu de rendre la chose à l'aide d'un mot, on la représente par un signe, qui en est l'image fidèle.

C'est ainsi que le *coq* est le symbole de la *vigilance*, et qu'une *lyre* est l'emblème de la *musique*, de la *poésie*. (V. page 617.)

Ordre dans les idées.

Mettre de l'*ordre dans les idées*, c'est donner à chaque idée la place qu'elle doit occuper logiquement dans la phrase.

Ainsi il faut dire : *Duquesne rejoignit Ruyter et le vainquit;* et non : *Duquesne vainquit Ruyter et le rejoignit*.

Car, évidemment, il a dû le *rejoindre* avant de le *vaincre*.

CONSEILS POUR LA RÉDACTION

Avant de rédiger, réfléchissez. Rendez-vous un compte très exact de ce que vous voulez exprimer. Sachez bien quel but vous vous proposez d'atteindre, quelles voies, quels moyens vous y conduisent.

Boileau a dit fort justement :

> Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement,
> Et les mots, pour le dire, arrivent aisément.

Classez ce que vous écrivez en parties logiques et essentielles. Tout sujet comporte, en général, trois grandes divisions : l'entrée en matière ou exorde, *le développement ou* exposition, *la fin ou* conclusion. *L'exposition doit occuper la plus grande place.*

Votre plan de rédaction bien arrêté, vous commencez à écrire. A ce moment, ne perdez jamais de vue les trois conseils suivants :

1° SOYEZ CLAIR. *La clarté avant tout. Évitez donc les longues phrases et l'enchevêtrement des* qui, *des* que, *du* quand, etc. *Tâchez d'employer toujours le mot qui exprime bien votre pensée.*

2° SOYEZ NATUREL. *Pour cela, écrivez, autant que possible, comme vous parleriez ; n'employez pas des expressions trop recherchées et par cela même ridicules. Mais, d'autre part, fuyez la trivialité : tel mot, qui ne choque pas dans une conversation, détonnerait par sa familiarité, dans une composition écrite.*

3° SOYEZ ÉLÉGANT. *Reportez-vous aux recommandations déjà faites pour la clarté. De plus, évitez les répétitions de mots ; à moins que la répétition ne soit voulue et n'ait pour but, par exemple, de donner plus de force à la pensée. Enfin, variez la forme de vos phrases. L'emploi sagement compris du dialogue, des interrogations, des interjections et des inversions vous protégera contre ce double écueil : la lourdeur et la monotonie.* (V. *Lettres*, p. 600.)

HISTORIQUE
DE LA LITTÉRATURE FRANÇAISE

MOYEN AGE

La littérature française commença au XIe et au XIIe siècle par de longues épopées, œuvre des trouvères et des troubadours. Ecrites les unes en langue d'oïl et les autres en langue d'oc, elles dénotent une grande richesse d'imagination. Elles se divisent en trois grands cycles :

1° Le *cycle carolingien,* qui a pour centre Charlemagne et ses pairs, et auquel appartient la *Chanson de Roland,* première de toutes les épopées, par ordre de date comme par ordre de mérite. C'est aux épopées appartenant à ce cycle que convient proprement le nom des *Chansons de geste.*

2° Le *cycle d'Artus* ou de la *Table ronde,* dont les exploits du fameux roi Artus de Bretagne forment le principal objet.

3° Le *cycle de l'antiquité,* où l'histoire de la Grèce et de Rome, le siège de Troie, les voyages d'Enée, la vie d'Alexandre et de Jules César sont plus ou moins heureusement travestis.

Après ces trois cycles principaux viennent le *cycle des Croisades*, inspiré par le mouvement qui porta les nations européennes à tenter la délivrance du Saint-Sépulcre, et le *cycle provincial*, auquel appartiennent de nombreux romans d'aventures, ayant pour fond des traditions nationales et quelques chroniques rimées.

Au XIIIe siècle se développa le *fableau,* conte en vers généralement satirique et qui offre une vive peinture des mœurs. C'est dans nos fabliaux que les conteurs italiens ont puisé la plupart des sujets de leurs nouvelles. A la satire des mœurs appartient encore le *Roman de Renart*, le principal roman littéraire du XIIIe siècle, avec le *Roman de la Rose*, commencé par Guillaume de Lorris et achevé par Jean de Meung, qui est aussi une œuvre didactique. Divers autres genres de poésie, le *lai*, le *virelai*, la *chanson*, la *ballade* ont été aussi cultivés par les troubadours et les trouvères ; la forme en est devenue plus savante à mesure que la langue se formait, et certaines pièces d'Eustache Deschamps, de Charles d'Orléans, de François Villon ont déjà une grâce toute moderne.

L'histoire s'émancipe du latin, langue des chroniqueurs monastiques : Villehardouin, Joinville, Froissart commencèrent à écrire en français. Au XVe siècle, Comines aura déjà les qualités de l'historien philosophe. Le théâtre est en enfance; cependant, les drames liturgiques, les *miracles*, les *mystères*, offrent un assez grand intérêt, tandis que les *farces*, les *soties*, les *moralités* annoncent l'avènement de la comédie.

RENAISSANCE

La Renaissance littéraire se fit, en Italie, du XIVe au XVe siècle. Chez nous, elle n'eut lieu qu'au XVIe siècle, à la suite des campagnes de Charles VIII, de Louis XII et de François Ier. Ce qui caractérisait la période du moyen âge, c'était la *naïveté ;* ce qui caractérise la Renaissance, c'est l'*érudition.* La littérature grecque et la littérature romaine, qui n'avaient jamais été entièrement perdues, puisque des moines passaient leur vie à en copier les principaux chefs-d'œuvre, mais qui étaient restées enfouies au fond des cloîtres, furent alors mises au grand jour: ces chefs-d'œuvre, bientôt répandus à profusion par l'imprimerie, excitèrent dans tous les esprits une émulation admirable. En première ligne, parmi les noms illustres de la Renaissance, nous citerons les érudits : Guillaume Budé, l'un des fondateurs du Collège de France; les Estienne, Robert et Henri, célèbres imprimeurs, qui furent aussi de grands savants et des novateurs audacieux ; Etienne Dolet, que la hardiesse de ses idées conduisit au bûcher; Rabelais, qui sut se mettre à couvert en prenant le masque de la bouffonnerie. La Renaissance produisit aussi toute une légion de poètes : d'abord Clément Marot, qui inaugura la poésie française moderne; puis les sept poètes qui constituent ce que l'on a appelé la « Pléiade » : Ron-

sard, Joachim du Bellay, J. Dorat, Remi Belleau, Jodelle, Baïf et Pontus de Thyard; enfin Desportes, d'Aubigné, du Bartas, Bertaut, Régnier; ils ont tous ce caractère commun, d'avoir voulu donner au vers une harmonie soutenue, au rythme une grande variété, et de s'être inspirés le plus souvent de l'antiquité.

La prose française, déjà merveilleusement assouplie par les charmants récits des conteurs de cette époque, fut portée à un haut point de perfection par Montaigne, par Calvin, et dans l'histoire par Blaise de Montluc.

XVIIe SIÈCLE

La littérature française, au XVIIe siècle, a pour caractéristique la ***sujétion à la règle***. Cette période est la période classique par excellence, celle qui offre le plus grand nombre de parfaits modèles dans tous les genres. Malherbe fut le régulateur de la poésie; Guez de Balzac, celui de la prose, à laquelle Pascal s'efforça de donner après lui une harmonie soutenue. Pascal s'immortalise par ses *Pensées;* Descartes fonde, par le *Discours de la Méthode,* la philosophie française. Parmi les poètes, Théophile, Saint-Amant, Scarron, échappent aux rigueurs des règles que Malherbe avait posées, et que Boileau finit par faire prévaloir; ils restent des fantaisistes à l'imagination pleine de verve, au style plein de saveur; mais Corneille, Molière, Racine subissent la sujétion des règles posées par les anciens. Boileau, le « législateur du Parnasse », formule d'après eux sa poétique. La Fontaine écrit, comme en se jouant, des fables inimitables. Quinault fonde l'opéra. L'éloquence de la chaire brille de l'éclat le plus vif avec Bossuet, Bourdaloue, Fléchier, Fénelon, Massillon. — La Rochefoucauld et La Bruyère prennent place à la tête des moralistes, Mme de Sévigné et Mme de Maintenon à la tête des épistolières. Saint-Simon écrit en cachette ses fameux *Mémoires*, qui ne verront le jour qu'à notre époque.

XVIIIe SIÈCLE

L'auteur le plus fécond du XVIIIe siècle, c'est Voltaire : philosophie, histoire, tragédie, romans, contes, épîtres, critique, genre épistolaire, poésie, il a abordé presque tous les genres. Comme philosophe, il a pour rival Jean-Jacques Rousseau, parfois paradoxal, toujours éloquent, et pour émules Diderot, d'Alembert, d'Holbach, La Mettrie. Dans la tragédie, Voltaire lui-même, Crébillon, Ducis, restent bien inférieurs aux modèles du siècle précédent. Dans la comédie, Marivaux est le créateur de ce dialogue spirituel, mais maniéré, qui de son nom a été appelé *marivaudage*. Vers la fin du siècle apparaîtra Beaumarchais, avec le *Barbier de Séville* et le *Mariage de Figaro*, qui révolutionneront l'art dramatique.

La poésie légère est fort en faveur, notamment avec Piron, Parny, Bonnard, Léonard, Dorat, Gentil-Bernard; la poésie descriptive ne l'est pas moins. Saint-Lambert, Roucher, Delille sont fort peu lus aujourd'hui, après avoir eu une grande vogue. Le poète le plus original de la fin du XVIIIe siècle, André Chénier, est moissonné par la Révolution, avant d'avoir fait imprimer ses meilleurs vers; sa poésie marque un retour à l'imitation de l'antiquité mieux comprise.

Parmi les grands prosateurs de l'époque, il faut nommer Fontenelle, Le Sage, Montesquieu, l'auteur de l'*Esprit des lois,* et Buffon, l'auteur de l'*Histoire naturelle;* l'abbé Prévost, Vauvenargues, Condillac, Chamfort, Bernardin de Saint-Pierre. L'éloquence du barreau, à peu près nulle jusque-là, se développe avec d'Aguesseau, Malesherbes. La période révolutionnaire produit toute une éclosion de grands orateurs : Mirabeau, Barnave, Vergniaud, Danton, Barrère, l'abbé Maury, Cazalès.

Enfin, dans l'histoire, il faut citer, après Voltaire et Montesquieu, mais bien au-dessous, Rollin et Barthélemy.

XIXe SIÈCLE

Le ***Roman***, l'***Histoire*** et la ***Poésie lyrique***, tels sont les grands titres de gloire de la littérature au XIXe siècle.

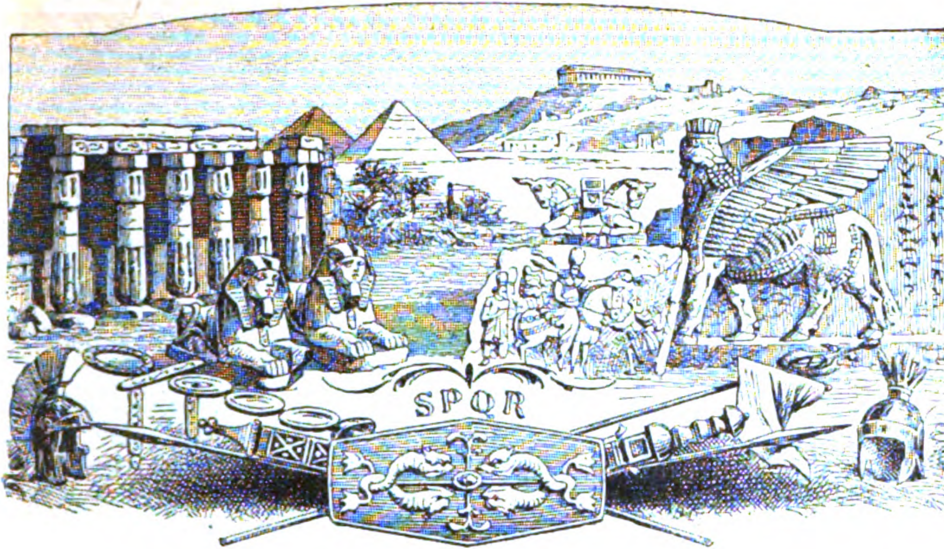
Dès le seuil de cette dernière période littéraire, deux grands noms appa-

raissent : Chateaubriand et Mme de Staël. Le genre classique jette un dernier éclat avec Népomucène Lemercier, Luce de Lancival, Baour-Lormian, Andrieux, Collin d'Harleville, durant la période impériale, et se continue même sous la Restauration par Casimir Delavigne. Mais, dès 1820, l'école romantique, issue des *Martyrs*, d'*Atala*, de *René*, œuvres de Chateaubriand, et des études sur l'*Allemagne*, de Mme de Staël, fait son apparition. Victor Hugo et Lamartine renouvellent la poésie lyrique. Après eux viennent, parmi les poètes, Alfred de Vigny, Alfred de Musset, Sainte-Beuve (surtout connu comme critique), Auguste Barbier, Brizeux, Théophile Gautier. La révolution littéraire est achevée vers 1840. Au style incolore des derniers classiques les novateurs ont substitué une langue plus précise, plus vigoureuse, plus imagée. Le nom de Victor Hugo, qui poursuit cette rénovation dans la poésie lyrique, au théâtre et dans le roman, et qui prolonge sa carrière bien au delà de celle de ses premiers disciples, domine de haut toute la période contemporaine.

Cependant, à côté de lui, brillent les romanciers Mérimée, Alexandre Dumas, H. de Balzac, Stendhal, George Sand. Une réaction s'opère au théâtre contre les excès du romantisme, et l'on donne le nom d'école « du bon sens » à un petit groupe dont les personnalités les plus importantes sont Ponsard et Emile Augier. Au fond, ces deux écrivains dramatiques sont moins des adversaires du romantisme que des romantiques atténués. Ils ont dans Alexandre Dumas fils, Th. Barrière, Halévy, Labiche, Victorien Sardou, Meilhac, des continuateurs qui sont autant de pénétrants observateurs des mœurs contemporaines.

Dans le roman, Balzac et Stendhal donnent naissance au *réalisme*, qui a pour chef Gustave Flaubert, et au *naturalisme*, dont le chef est Emile Zola. Dans la poésie, Th. de Banville et les *Parnassiens*, Leconte de Lisle, François Coppée, Sully Prudhomme, etc., adoptent une poésie plus impersonnelle. Malgré l'éclat de ces noms, auxquels il faut ajouter pour la critique ceux de Sainte-Beuve, de Villemain, de Jules Janin, Paul de Saint-Victor, le plus grand titre de gloire du XIXe siècle sera sans doute la *rénovation des études historiques* par Augustin Thierry, Guizot, Thiers, Michelet, Tocqueville, Renan, H. Taine.





Histoire

LEÇON PRÉLIMINAIRE

Avant l'histoire. — L'humanité a passé par des *périodes* ou *âges* que l'on distingue par les outils dont l'homme se servait. Elle n'a pas toujours connu l'usage des métaux, et, tout d'abord, elle n'eut à sa disposition que des armes et des outils de silex : cette période fut l'âge de la *pierre*, âge barbare où l'homme habitait les cavernes.

Plus tard, l'homme, au lieu de tailler ses outils par éclats, apprit à les polir. Il devint moins nomade, plus sociable ; il construisit, sur terre, des habitations rondes, et, sur les lacs, des *cités lacustres* ou *palafittes*. Il éleva des *dolmens* pour servir de sépulture, des *menhirs* pour garder la mémoire de certains événements. Il apprit à domestiquer les animaux et à cultiver les céréales. Ce fut l'âge de la *pierre polie*, auquel succéda l'âge des *métaux*, lorsque l'on connut l'usage du *bronze* et du *fer*.

L'Histoire.

L'histoire. — L'histoire est le récit des événements qui constituent la vie des nations et des États (1).

L'histoire ne comprend pas seulement l'étude des faits politiques et militaires ; elle embrasse aussi la connaissance des institutions, des mœurs et des usages, celle des lettres, des arts et des sciences. Elle doit, en un mot, tenir

1. L'histoire ne s'occupe que des peuples assez civilisés pour avoir laissé des souvenirs précis et durables. Les autres, c'est-à-dire les peuples tout à fait primitifs, qui ignorèrent l'écriture, sont appelés races *préhistoriques*. Cela veut dire qu'ils sont antérieurs aux siècles dont l'histoire peut faire le récit.

compte de tous les faits qui ont exercé quelque influence sur le développement de la civilisation humaine.

Divisions de l'histoire. — On a l'habitude de diviser l'histoire en quatre périodes :

1° L'*antiquité*, qui se termine à la fin du IVe siècle après Jésus-Christ, lors des invasions barbares ;

2° Le *moyen âge*, pendant lequel se forment peu à peu les États modernes et qui prend fin lorsque ces États se sont constitués sur les ruines du régime féodal (XVe siècle) ;

3° Les *temps modernes*, pendant lesquels les monarchies se disputent la domination du monde ;

4° La période *contemporaine*, inaugurée par la Révolution française en 1789, marquée par la substitution au pouvoir absolu des rois du principe de la souveraineté nationale et par l'émancipation politique d'un certain nombre de nationalités.

L'ANTIQUITÉ

I. — LES ÉGYPTIENS

Le Nil et l'Égypte. — L'Égypte, située au nord-est de l'Afrique, serait un désert inhabitable si le Nil ne suppléait à l'absence presque complète des pluies par ses débordements périodiques, de juin à septembre. En se retirant, le fleuve laisse après lui un limon fertilisant qui a, de tout temps, fait de l'Égypte un des pays agricoles les plus riches du monde.

Importance de la civilisation égyptienne. — La vallée du Nil fut, il y a cinq mille ans, le siège d'une civilisation florissante, et l'Égypte doit être considérée comme l'aïeule des peuples policés.

Alors que, dans les pays d'Europe et d'Asie, où devaient plus tard se fonder tant de puissants empires, il n'existait encore que d'immenses plaines presque désertes, déjà l'Egypte, organisée en Etat, possédait une religion, un art, une écriture, comme le prouvent les nombreux monuments dont les restes la couvrent encore aujourd'hui.

Le pharaon. Les classes sociales. — Le roi d'Égypte s'appelait *pharaon*. On le regardait comme le fils du soleil ; il était le che suprême de la religion ; à sa mort, on le considérait comme un dieu et on lui rendait un culte.

La nation était partagée en classes fermées ou castes : la classe sacerdotale était la classe vraiment instruite et savante de la nation.

Après le roi, le grand prêtre était le premier personnage de l'État. Les prêtres avaient le monopole de l'instruction. Ils possédaient d'immenses richesses.

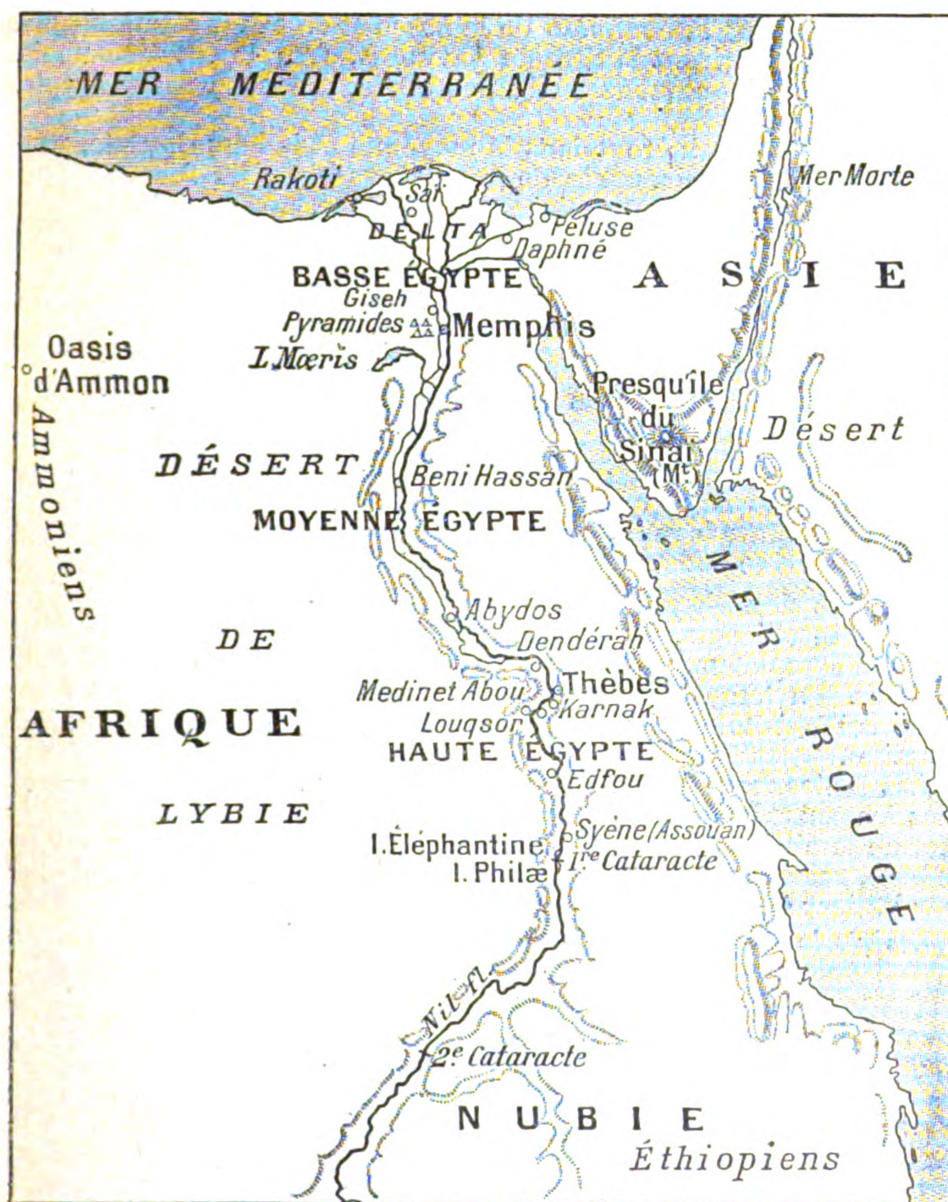
Le second rang appartenait aux guerriers.

Le service militaire était un privilège, qui valait aux guerriers de grandes possessions territoriales.

L'armée se composait principalement d'archers, qui combattaient en char, et de soldats de ligne, armés d'un long bouclier, d'une lance et d'une petite hache.

La classe des hommes libres, en dehors des prêtres et des guerriers, comprenait les laboureurs, les pasteurs, les chasseurs, les pêcheurs, les marchands et les artisans.

Ces derniers étaient relativement heureux, mais les laboureurs, soumis à la corvée, vivaient dans une condition misérable. — Les esclaves étaient traités avec douceur.



5000 ans av. J.-C. L'État égyptien. — L'État égyptien fut fondé 5000 ans av. J.-C., par un prêtre du nom de Mini ou Ménès. Il compta trente et une dynasties royales et subsista cinq mille quatre cent soixante-quinze ans.

Les premières dynasties régnèrent à Memphis ; mais, plus tard, Thèbes, dans la haute Egypte, devint la capitale politique et religieuse du pays. Les

pharaons furent législateurs et guerriers. Ils firent des expéditions dans l'Asie Mineure et, en Afrique même, ils refoulèrent au sud les populations noires de la Nubie.

Le plus célèbre pharaon, Ramsès II, régna au XIVe siècle av. J.-C.; les Grecs l'appelaient *Sésostris*. Sa momie, retrouvée en 1886, est conservée au musée de Boulaq, près Le Caire.

2300-1700 av. J.-C. — Vers 2300 av. J.-C., des nomades d'Asie, les Hycsos, firent la conquête de la basse et de la moyenne Egypte. Leurs rois, qui prirent le titre de pharaons, s'établirent à Memphis, pendant que les pharaons indigènes allaient, dans la haute Egypte, régner à Thèbes.

Les Hycsos dominèrent dans la moyenne et la basse Égypte, pendant dix siècles; mais, après de longues guerres, ils furent rejetés dans le désert par les Egyptiens, vers 1700 av. J.-C.

C'est, paraît-il, un roi hycsos qui prit Joseph pour ministre, et ce sont également les Hycsos qui tinrent en esclavage les Israélites que délivra Moïse.

525-332 av. J.-C. — En 525, l'Égypte fut conquise par Cambyse, roi des Perses, qui mit fin au règne des pharaons. A plusieurs reprises, l'Egypte essaya vainement de secouer le joug des vainqueurs; elle dut rester sous leur domination jusqu'en 332.

332-30 avant J.-C. — Alexandre le Grand, vainqueur des Perses, s'empara de l'Egypte en 332, et les Ptolémées, ses successeurs, y furent rois jusqu'en 30 av. J.-C., époque à laquelle le général romain Octave (connu plus tard sous le nom d'empereur Auguste) détrôna la reine Cléopâtre et fit de l'Egypte une province romaine.

Mœurs des Égyptiens. — Les Égyptiens étaient sobres, laborieux et intelligents, d'un caractère doux et tranquille. Ils avaient la barbe complètement rasée; ils ne la laissaient pousser qu'en signe de deuil. En temps ordinaire, ils portaient une perruque ou une petite coiffe d'étoffe. Une barbe postiche était la marque d'une haute situation.

Les maisons particulières étaient spacieuses, bien distribuées, et, chez les gens riches, on trouvait tout un monde de domestiques. Le chef de famille avait une autorité sans limites non seulement sur ses enfants, mais sur ses serviteurs. Il avait le droit de les juger et de leur infliger des châtiments, dont le plus fréquent était la bastonnade.

Les lois de l'Égypte étaient très sévères; néanmoins elles avaient une grande réputation de sagesse dans le monde ancien.

Religion des Égyptiens. — Les Égyptiens étaient extrêmement dévots. Chaque religion avait ses dieux, dont les principaux étaient *Aman Râ* (le soleil), *Isis* et *Phtah* (la terre), *Osiris* (le dieu des morts). Ce dernier avait un caractère national : on l'adorait dans toute l'Egypte, parce que les Egyptiens croyaient qu'après leur mort ils étaient jugés par lui.

Les dieux étaient représentés soit sous la forme humaine, soit sous la forme animale. Les plus anciens des dieux-bêtes étaient les taureaux Hapi ou Apis, qui étaient l'objet d'un culte très compliqué.

Les Égyptiens attachaient une grande importance à la conservation des corps. Pour les préserver de la décomposition, ils les embaumaient, les entouraient de bandelettes et en faisaient des *momies*.

Les Égyptiens croyaient à l'immortalité des âmes. Suivant leur croyance, le mort devait comparaître devant le tribunal d'Osiris. Là il rendait compte de

sa vie, puis il était mis dans un plateau de balance, et la Justice dans l'autre plateau; s'il y avait équilibre, il était admis dans une sorte de paradis, le *Champ des fèves*, où il vivait heureux; sinon, il subissait divers châtiments.

L'art égyptien. — L'art égyptien est surtout un art religieux; il se compose particulièrement de temples et de tombes.

Les temples de Thèbes, de Karnak, de Louqsor, de Médinet-Abou, de Philæ, de Dendérah, d'Edfou, d'Abydos sont particulièrement célèbres. Ils sont décorés, comme les tombes, de bas-reliefs, de peintures, de caractères d'écriture dits *hiéroglyphes*, qui font connaître la vie des Egyptiens. Les salles souterraines s'appellent *hypogées* (1).



Cartouche de Cléopâtre (en caractères hiéroglyphiques).

Les trois *pyramides* de Gizeh, construites plus de 4 000 ans av. J.-C. et près desquelles s'allonge un sphinx immense taillé dans le roc, sont des tombes des pharaons Chéops, Chéphren et Mykéinos; la plus grande, celle de Chéops, a plus de 150 mètres de hauteur.

Les constructions civiles des Égyptiens furent souvent hardies. Des ingénieurs habiles réussirent à répartir les eaux du Nil sur toute la surface du pays, au moyen de canaux, de digues et de réservoirs. Le célèbre lac Mœris était un vaste bassin artificiel: lorsque l'inondation était excessive, l'eau s'y emmagasinait en prévision des crues trop faibles.

II. — LES CHALDÉENS ET LES ASSYRIENS

Le Tigre et l'Euphrate. — Les anciens désignaient sous le nom de *Mésopotamie* (pays situé entre les fleuves) une contrée très fertile que limitaient deux grands fleuves descendus des montagnes de l'Arménie et qui se jetaient dans le golfe Persique : le Tigre à l'est, l'Euphrate à l'ouest (2). C'est là que furent fondées et que se développèrent deux cités qui brillèrent d'un vif éclat: *Babylone*, sur l'Euphrate ; *Ninive*, sur le Tigre.

Babylone et Ninive furent les capitales de deux puissants empires, tantôt séparés, tantôt réunis.

L'ASSYRIE

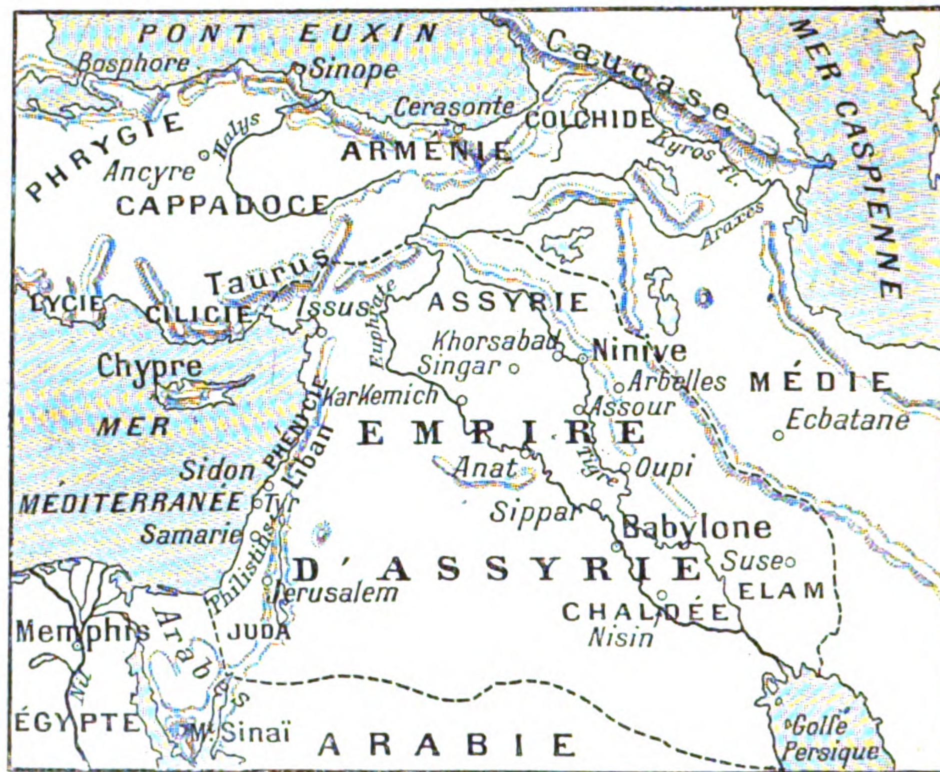
Ninive et l'Assyrie. — D'après la Genèse, Ninive fut fondée par Assour, fils de Sem et, d'après une fable perse, par Ninus, époux de Sémiramis. Le territoire qui l'entourait fut appelé pays d'Assour ou Assyrie.

Ninive mesurait 89 kilomètres de circuit; ses murs avaient 33 mètres de haut et étaient assez larges pour que trois chariots pussent marcher de front sur le sommet. Ninus conquit la Bactriane, grâce à l'aide de Sémiramis, qu'il épousa ensuite, et à qui il laissa la succession de son empire. Après la mort de Sémiramis, Ninive resta encore florissante pendant plus d'un siècle. Un de ses rois, *Téglath-Phalasar*, poussa ses conquêtes jusqu'à la Méditerranée.

Sardanapale. Fin du premier empire. — Bientôt l'Assyrie n'eut plus, comme chefs, qu'une longue série de rois obscurs que

1. Pendant l'expédition d'Égypte, sous le Directoire, des savants, amenés par Bonaparte, étudièrent les antiquités du pays. En 1824, l'archéologue français Champollion parvint à déchiffrer les hiéroglyphes et son œuvre fut continuée par d'autres Français : Emmanuel de Rougé, Mariette, Chabas, Maspero.

2. Aujourd'hui, le Tigre et l'Euphrate réunissent leurs eaux et forment le fleuve Chat-el-Arab.



termine *Sardanapale*. Ce dernier, prince débauché et efféminé, vaincu par les Mèdes et les Babyloniens, se brûla sur un bûcher avec ses trésors, sa famille et sa suite.

Deuxième empire. — Vers 1020 av. J.-C., une nouvelle maison royale prit le pouvoir à Ninive. Parmi ces rois, il faut citer : *Téglath-Phalasar II*, qui réduisit sous sa puissance le roi de Babylone et les Mèdes (741 av. J.-C.) ; *Salmanasar V*, qui assiégea Tyr, prit Samarie, détruisit le royaume d'Israël et emmena captifs le roi Osée et son peuple (721 av. J.-C.).

721-705 av. J.-C. Sargon. — Sargon fonda une nouvelle dynastie royale, les *Sargonides ;* il détruisit le royaume d'Israël et fit des expéditions victorieuses en Egypte et en Chaldée.

Sargon périt assassiné dans son magnifique palais de Khorsabad.

705-681 av. J.-C. Sennachérib. — C'est sous Sennachérib, fils de Sargon, que l'Assyrie atteignit son apogée. Sennachérib soumit la Chaldée et guerroya contre Jérusalem et l'Egypte.

Sennachérib fut assassiné par deux de ses fils. Son troisième enfant, *Assar-Haddon*, lui succéda; c'est lui qui s'empara de Jérusalem et emmena en captivité à Babylone le roi Manassès.

606 av. J.-C. Destruction de Ninive. — La prospérité de Ninive dura peu. La ville fut prise et détruite par Nabopolassar, lieutenant révolté du roi de Ninive à Babylone, et par Cyaxarès, roi des Mèdes (606).

Civilisation assyrienne. — Les Assyriens, au contraire des Chaldéens, étaient un peuple essentiellement guerrier. La guerre avait pour but d'aug-

menter la puissance royale et le triomphe d'Assour, dieu des Assyriens. L'art atteignit, surtout sous *Assourbanipal*, fils d'Assar-Haddon, une grande perfection. L'architecture et la sculpture ont laissé des monuments nombreux recouverts d'inscriptions en caractères *cunéiformes*, c'est-à-dire en tête de clou. La peinture (bas-reliefs colorés), les briques émaillées, les métaux et les pierres précieuses étaient employés pour une décoration toujours somptueuse et grandiose. Enfin les sciences mathématiques étaient fort en honneur en Assyrie, mais les principes en avaient été posés depuis longtemps déjà par les Chaldéens.



Le mot *Babylone* (en caractères cunéiformes).

LA CHALDÉE

Babylone et l'empire babylonien. — Babylone, dit la légende, fut fondée par le chasseur Nemrod, petit-fils de Cham. Le territoire qui l'entourait fut appelé Babylonie ou Chaldée.

Hérodote, historien grec, qui visita Babylone, la décrit comme une cité merveilleuse. C'est surtout à la reine légendaire Sémiramis que Babylone dut ses embellissements. Son enceinte s'étendait sur une longueur de 67 kilomètres; au milieu de la ville se trouvaient le célèbre temple de Bel et les fameux jardins suspendus.

Sémiramis. — Sémiramis fit de nombreuses et brillantes conquêtes : elle soumit les Mèdes révoltés et promena ses armées victorieuses en Perse, en Arménie, en Egypte et en Ethiopie. Elle disparut subitement, et son peuple pensa qu'elle avait été changée en colombe.

Babylone fut longtemps soumise au royaume d'Assyrie ; mais après la défaite de Sardanapale, roi de Ninive, elle devint indépendante et forma, alors, avec la contrée qui l'entourait, l'empire babylonien.

747 av. J.-C. Ère de Nabonassar. — Un roi de Babylone, Nabonassar, inaugura, en 747, l'ère qui porte son nom et qui servit de base aux prêtres chaldéens pour leurs observations astronomiques. Ses successeurs furent soumis par les rois du second empire d'Assyrie.

626-606 av. J.-C. Nabopolassar. — Nabopolassar, satrape du roi d'Assyrie, s'allia aux Scythes et au roi des Mèdes Cyaxarès; il s'empara de Ninive et fonda le second empire babylonien.

606-562 av. J.-C. Nabuchodonosor. — Nabuchodonosor, fils de Nabopolassar, marcha contre Jérusalem et emmena en captivité les principaux d'entre les Juifs (captivité de Babylone, 606-536) ; il défit ensuite les Egyptiens à Carchèmish (605), et enfin, en 587, ruina Jérusalem. Il mourut en 562, et la décadence de Babylone suivit rapidement.

538 av. J.-C. Balthazar (*Nabounahid*). — Son fils Balthazar fut vaincu par Cyrus en 538, et Babylone passa sous la domination des Perses.

La civilisation chaldéenne. — Les ruines de la vieille cité chaldéenne subsistent encore aujourd'hui près de l'Euphrate. La Chaldée fut célèbre, dès la plus haute antiquité, par les connaissances mathématiques de ses prêtres. On a retrouvé des observations astronomiques, des tables numériques, qui montrent jusqu'à quel degré de perfection leur savoir s'était élevé. L'architecture était aussi cultivée par les Chaldéens. Il faut cependant remarquer qu'une grande partie de leur réputation était due à leurs études d'astrologie et de magie.

III. — LES ISRAÉLITES

Origines. — On lit dans la Genèse que Dieu créa le ciel, la terre et l'homme en six jours et se reposa le septième. Il plaça *Adam*, le premier homme, dans l'Eden ou paradis terrestre, puis, prenant une de ses côtes tandis qu'il dormait, il en forma *Eve*, la première femme. Mais il dut les chasser de l'Eden parce qu'ils avaient, malgré sa défense, goûté au fruit de l'arbre du bien et du mal. Les descendants d'Adam et d'Eve peuplèrent la terre : mais Caïn, leur aîné, tua son frère Abel, et les hommes devinrent tellement pervers que Dieu résolut d'anéantir leur race. Il produisit le déluge, et *Noé* seul échappa dans l'arche avec sa famille et un couple d'animaux de chaque espèce. Les trois fils de Noé : Sem, Cham et Japhet, furent les pères des trois grandes races humaines.

Première période. Abraham. — Un descendant de Sem, Abraham, obéissant aux ordres de Dieu qui lui révéla la grandeur future de sa race, quitta la Chaldée et alla s'établir dans la terre de Chanaan.

Isaac, son fils, puis *Jacob*, son petit-fils, lui succédèrent dans le gouvernement de sa tribu. L'un des fils de Jacob, *Joseph*, vendu par ses frères, fut conduit en Egypte et, après avoir obtenu la faveur du pharaon, y fit venir la tribu, alors nombreuse, de Jacob. Mais leurs descendants, les Israélites ou Hébreux, subirent ensuite de violentes persécutions en Egypte.

Les douze tribus. — Les enfants de Jacob et de Joseph furent la tige des douze tribus entre lesquelles se partagèrent les Hébreux : Siméon, Juda, Benjamin, Dan, Ephraïm, Manassé, Issachar, Zabulon, Nephtali, Azer, Gad, Ruben. La tribu de Lévi, qui se consacrait au sacerdoce, n'eut pas de territoire propre, mais quelques villes disséminées dans la Palestine.

Moïse. — L'*Ancien Testament*, ouvrage dans lequel est racontée l'histoire des Hébreux, dit qu'un Israélite, Moïse, reçut de Dieu l'ordre de délivrer les Hébreux du joug des Egyptiens et de les conduire en Palestine. Moïse erra pendant quarante ans dans le désert, et le *Décalogue*, code sacré des dix commandements, lui fut donné par Dieu sur le mont Sinaï. Les Hébreux se rapprochèrent peu à peu du Jourdain et de la Palestine, la « terre promise ». Moïse mourut avant d'y entrer.

La Palestine. — La Palestine est une contrée de la Syrie, qu'on appelle aussi *Terre de Chanaan, Terre promise* ou *Judée*.

La Palestine est bornée à l'O. par la Méditerranée, à l'E. par le Jourdain et le désert de Syrie, au N. par le mont Hermon, au S. par le désert de Sin. Le Jourdain la traverse du N. au S., du lac Merom à la mer Morte, en passant par le lac de Tibériade. Les régions du sud et du sud-est sont stériles, mais la Galilée est à la fois pittoresque et fertile. La poésie hébraïque a célébré les cimes majestueuses du Liban, ses neiges et ses cèdres séculaires.

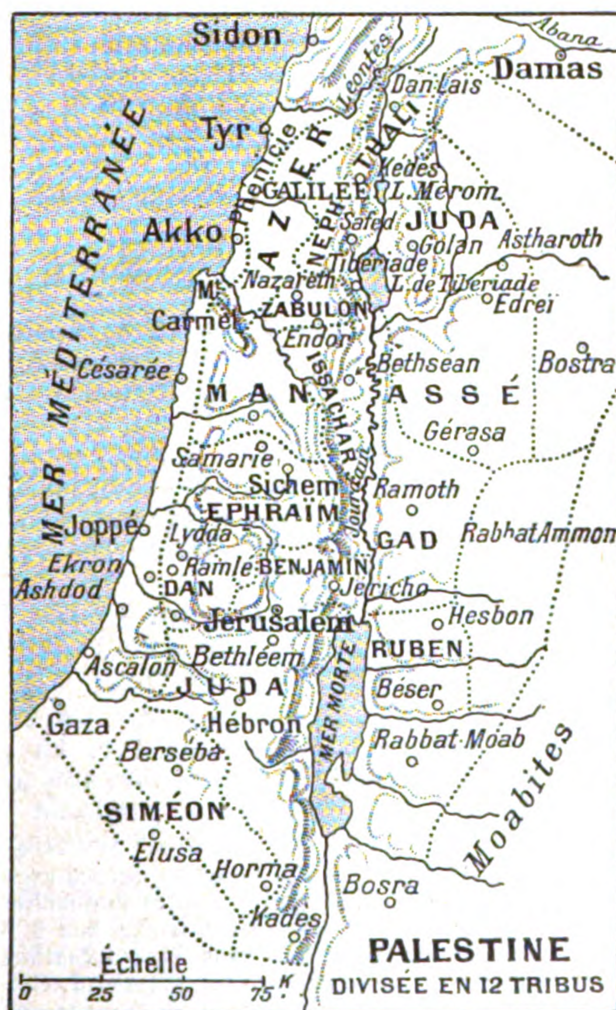
La Palestine fut d'abord habitée par les Chananéens, nom collectif de diverses tribus (Amorrhéens, Hivites, Gergaséens, etc.). Au XIIIe siècle av. J.-C., les Philistins vinrent s'établir à l'O. de la Palestine.

Josué et les Juges. — Josué, successeur de Moïse, commença la conquête de la Palestine ; il vainquit peu à peu tous les rois de Chanaan, mais les douze tribus, à sa mort, cessèrent d'avoir un chef unique et furent divisées et affaiblies. Les Hébreux furent alors gouvernés par des *Juges*, dont les principaux furent : Othoniel, Ahod, Gédéon, Jephté, Samson, Héli, Samuel. Ce dernier sacra roi Saül.

Deuxième période. Les rois : Saül. — Saül, premier roi des Hébreux, vainquit les Ammonites et les Philistins, mais, ayant empiété sur les prérogatives sacerdotales de Samuel, il fut remplacé par David, vainqueur du géant philistin Goliath.

999-959 av. J.-C. David. — David battit les Philistins ainsi que tous les peuples qui entouraient la Palestine, et devint le prince le plus puissant de l'Asie occidentale.

David établit sa résidence sur la colline de Sion et fit de la ville agrandie sa capitale, sous le nom de *Jérusalem*.



959-929 av. J.-C. Salomon. — Sous Salomon, fils de David, les Hébreux atteignirent l'apogée de leur puissance. Salomon bâtit le temple et fortifia Jérusalem.

La sagesse de Salomon devint proverbiale.

Le schisme des dix tribus. — A la mort de Salomon, son fils Roboam ne conserva que les tribus de Juda et de Benjamin ; les dix autres tribus obéirent à Jéroboam, percepteur des impôts de Salomon. Il y eut alors deux royaumes : au sud, celui de *Juda*, capitale *Jérusalem ;* au nord, celui d'*Israël*, capitale *Samarie*. L'existence de ces deux royaumes ne fut qu'une lente agonie. Israël périt en 721 (prise de Samarie par les Assyriens), Juda périt en 587, par la ruine de Jérusalem. Le peuple fut transporté à Babylone par le vainqueur Nabuchodonosor.

Les Israélites demeurèrent captifs sur les bords de l'Euphrate jusqu'à ce que Cyrus le Grand, vainqueur de Babylone, leur permit de revenir en Palestine. C'est pendant cette captivité, probablement sous le règne d'Artaxerxès II (*Assuérus*), que se place l'histoire d'Esther.

Troisième période. — Les Israélites passèrent sous la domination d'Alexandre, puis sous celle des rois de Syrie, qui les persécutèrent. En 160 av. J.-C., ils se soulevèrent et se rendirent maîtres de Jérusalem ; mais ils ne surent pas éviter la guerre civile qui permit à Rome d'intervenir.

Les prophètes. — Les malheurs de la nation juive avaient été prédits par les prophètes, hommes pieux et inspirés qui combattaient l'idolâtrie et annonçaient la colère de Jéhovah. Parmi ces prophètes, il faut citer Elie, Isaïe, Jérémie, Ezéchiel et Daniel. Ils avaient annoncé que les Juifs, déchus de leur puissance, recouvreraient leur ancienne gloire à l'aide d'un envoyé de Dieu et que ce sauveur promis, ce *Messie,* serait de la race de David.

70 av. J.-C. Fin de la nation juive. — Quand Jésus-Christ parut, les Juifs refusèrent de voir en lui le Messie et le crucifièrent (33). La Judée appartenait alors aux Romains ; mais les Juifs s'étant révoltés, Jérusalem fut assiégée par Titus et le temple détruit (70). Depuis lors, la nation juive est dispersée dans le monde sans avoir pu jamais se reconstituer.

Le gouvernement des Juifs fut une théocratie. La « loi » divine promulguée sur le mont Sinaï servait de code fondamental.

IV. — LES PHÉNICIENS

La Phénicie. — La Phénicie occupait l'étroite côte de la Syrie, du pied du Liban à la mer Méditerranée. Poussés vers la mer par l'étroitesse de leur région, ayant en abondance les bois de construction que leur fournissait le Liban, les Phéniciens, d'origine chananéenne, devinrent d'habiles marins et fondèrent des colonies qui couvrirent bientôt toutes les côtes de la Méditerranée.

Sidon et Tyr. — Sidon et Tyr furent les deux principales villes de la Phénicie; mais Sidon ayant été saccagée par les Philistins (vers 1210 av. J.-C.), Tyr devint la capitale du pays.

980-946 av. J.-C. Hiram. — Les Phéniciens ne formèrent jamais une nation ; cependant ils eurent des rois. Hiram, l'un d'eux, fit alliance avec David et Salomon.

814 av. J.-C. Fondation de Carthage. — De nombreuses guerres civiles éclatèrent dans Tyr. La princesse Didon, pour se soustraire à la colère de Pygmalion, son frère, qui voulait s'emparer de ses trésors, s'enfuit avec une partie de l'aristocratie phénicienne, et aborda en Afrique où elle fonda Carthage.

Sièges de Tyr. — Tyr entra en guerre avec l'Assyrie; elle soutint contre Salmanasar V, contre Sargon et contre Sennachérib, une lutte suprême où elle finit par succomber. Elle résista treize ans à Nabuchodonosor et tomba en même temps que Babylone sous la domination des Perses. Alexandre s'en empara après un siège célèbre en 332 av. J.-C.

La civilisation phénicienne. — Bien qu'essentiellement marchands, les Phéniciens occupent cependant une grande place dans l'histoire de la civilisation. Ils adoraient les puissances lumineuses du ciel et la force créatrice de la nature; ils pratiquaient la coutume barbare des sacrifices humains. C'est aux Phéniciens que l'on doit l'alphabet, qui permet de représenter directement chaque son (écriture phonétique) au lieu d'avoir recours, comme chez les Egyptiens, à une peinture des objets et des idées (écriture idéographique). La langue phénicienne, comme l'hébreu et l'arabe, est une langue sémitique.

V. — LES MÈDES ET LES PERSES

Les Aryas. — Les peuples dont nous venons d'étudier l'histoire appartenaient à la race sémitique ; une autre race, la race aryenne, eut pour berceau la Bactriane. De puissantes colonies émigrèrent dans la vallée du Gange : ce sont les Hindous. D'autres Aryens, les

Mèdes et les Perses ou Iraniens, occupèrent le plateau de l'Iran, entre le Tigre et l'Indus.

Zoroastre. — Les Mèdes et les Perses reçurent du savant légendaire *Zoroastre* une religion qui nous est connue par *l'Avesta*. Ce livre sacré des Iraniens a été retrouvé à Bombay, au siècle dernier, par l'orientaliste français Anquetil-Duperron.

Deux principes : Ormazd, dieu de lumière et de vérité ; Ahriman, dieu de ténèbres et de mensonges, se disputent les éléments. La lutte sera longue et Ahriman sera vaincu. Le devoir de l'homme est d'aider à la victoire du génie du bien, Ormazd.



Empire des Mèdes. — La capitale des Mèdes était *Ecbatane*, ville construite sur les conseils du sage Déjocès, leur premier roi. *Phraortès*, fils de Déjocès, soumit les Perses et périt en 633 av. J.-C. en combattant les Ninivites.

633-595 av. J.-C. Cyaxarès. — Cyaxarès, fils et successeur de Phraortès, détruisit Ninive et soumit l'Asie Mineure jusqu'au fleuve Halys, où commençait la domination des Lydiens. Il entra ensuite en guerre avec ce peuple. Après plusieurs années de luttes, une éclipse de soleil, survenant au fort de la bataille, effraya Cyaxarès et le roi de Lydie, qui firent la paix.

A l'origine, les Perses étaient tributaires du roi des Mèdes. Ceux-ci, après leurs victoires, adoptèrent le luxe et la mollesse des Assyriens, et leur religion elle-même s'altéra. Les Perses, demeurés plus rudes, n'eurent pas de peine à renverser le roi des Mèdes, Astyage, fils et successeur de Cyaxarès.

560-529 av. J.-C. Empire perse. Cyrus. — Cyrus le Grand est le fondateur de l'empire perse qui eut pour capitale Persépolis. Il renversa du trône le roi des Mèdes Astyage (549 av. J.-C.), vainquit le fameux Crésus, roi de Lydie, assiégea et prit Babylone après avoir détourné le cours de l'Euphrate et renvoya à Jérusalem les Juifs qui étaient captifs des Babyloniens. Il attaque ensuite les Massagètes, commandés par la reine Tomyris, et périt dans cette guerre.

Cyrus fut un prince brave et énergique. A sa mort, toute l'Asie, de la Méditerranée à l'Inde, reconnaissait la souveraineté de la Perse.

529-522. Cambyse. — L'Égypte seule restait debout. Cambyse, fils aîné de Cyrus, l'attaqua et la soumit. Il se tourna ensuite contre les Ethiopiens et les Ammoniens, mais il fut malheureux dans ces deux expéditions.

Darius Ier (522-485 av. J.-C.). — Darius succéda à son père Cambyse. Il s'empara de Babylone, grâce au dévouement du satrape *Zopyre;* il poursuivit les Scythes et conquit la Thrace et la Macédoine jusqu'au Danube. Il entreprit ensuite la guerre contre les Grecs, et vit ses troupes battues à Marathon (490).

Xerxès (485-465 av. J.-C.). — Son fils Xerxès soumit l'Égypte révoltée et reprit les projets de son père contre la Grèce; il fut vaincu d'abord à Salamine (486), ensuite à Platées et à Mycale (479).

331 av. J.-C. Fin de l'empire perse. — L'ambition démesurée des rois de Perse échoua contre la vaillance des Grecs. Les successeurs de Xerxès, les *Artaxerxès* et les *Darius*, virent leur pouvoir ruiné par la guerre civile ou la guerre étrangère et leur territoire envahi par les Grecs que commandait Alexandre. Celui-ci vainquit le dernier roi, Darius III, au Granique, à Issus, à Arbelles et mit fin à l'empire des Perses (331).

Gouvernement des Perses. — L'empire perse était divisé en vingt *satrapies* ou gouvernements, distincts par les lois et la religion. Des juges royaux, ordinairement inamovibles, rendaient la justice. Darius fit établir partout des routes pour faciliter les communications entre les satrapes et le roi; il embellit Ecbatane et Persépolis de somptueux palais.

VI. — LES GRECS

La Grèce. — La configuration de la Grèce explique son histoire: pays de côtes et d'îles, sa civilisation se propagea par la mer. Divisée et morcelée intérieurement par de hautes montagnes et des défilés infranchissables, elle ne put jamais constituer un État uni.

Première période. Temps primitifs. — On ne sait rien de précis sur l'origine des Grecs ou Hellènes. Peuple d'origine aryenne, ils trouvèrent, en émigrant en Grèce, les Pélasges, avec qui ils se réunirent.

Les Grecs divinisaient les forces de la nature. *Zeus* était le plus grand des dieux.

Sur les sommets de l'Olympe siégeaient aux côtés de Zeus un certain nombre de divinités : *Héra,* aux bras blancs, femme de Zeus; *Pallas Athéna,* fille de Zeus, déesse de l'Intelligence; *Artémis,* qui personnifie la lune; *Aphrodite,* déesse de l'amour; *Déméter,* déesse de la terre nourricière; *Phaibos Apollon,* dieu du soleil; *Hermès,* messager céleste, dieu de l'éloquence; *Arès,* dieu de la guerre; *Hephaistos,* dieu du feu; *Poseidon,* dieu de la mer; *Hadès,* dieu des enfers.

A côté de ces douze grandes divinités se pressent une foule de divinités secondaires : *Dionysos,* dieu du vin; *Thémis,* déesse de la loi; *Hébé,* déesse de la jeunesse; les neuf *muses.* Enfin viennent les demi-dieux et les héros, dont le plus célèbre fut Hercule (1).

---

1. Ces divinités étaient désignées jusqu'ici sous des noms différents; c'étaient les noms des divinités latines qui leur correspondaient : c'est ainsi qu'on disait *Jupiter* pour le Zeus des Grecs, *Junon* pour Héra, *Minerve* pour Athêna, *Diane* pour Artémis, *Vénus* pour Aphrodite, *Cérès* pour Déméter, *Mercure* pour Hermès, *Mars* pour Arès, *Vulcain* pour Hephaistos, *Neptune* pour Poseidon, *Pluton* pour Hadès. Dionysos avait en grec un synonyme, *Bacchus*, sous lequel les Romains le désignaient.



L'histoire de la Grèce est remplie, à l'origine, de légendes que les récits des poètes ont perpétuées : les travaux d'Hercule, l'expédition des **Argonautes**, héros grecs qui sous la conduite de Jason allèrent conquérir la toison d'or en Colchide, etc.

1200 av. J.-C. Guerre de Troie. — Un peuple puissant dominait une partie de l'Asie Mineure, en face de la Grèce. Sa capitale était Troie ou Ilion. Pâris, fils de Priam, roi de Troie, ravit Hélène, femme de Ménélas, roi de Sparte. Ménélas, pour se venger, entraîna contre Troie la Grèce presque entière. Le siège de Troie dura dix ans ; la ville ne fut prise que par ruse (1).

1. A la tête des Grecs étaient : *Agamemnon, Ménélas, Achille, Patrocle, Diomède*, les deux *Ajax, Ulysse, Nestor, Philoctète*, etc. Les chefs troyens étaient : *Priam, Hector, Pâris, Énée*, etc.

Le récit d'une partie de ces événements se trouve dans les poèmes homériques : l'*Iliade* et l'*Odyssée*.

Avec la guerre de Troie finit la période héroïque.

Les institutions communes de la Grèce, oracle et jeux. — Le lien qui unissait les peuples était surtout un lien religieux. Deux villes étaient des lieux de rendez-vous pour tous les peuples de la Grèce : *Delphes*, où affluaient les pèlerins de tous pays pour y consulter la *Pythie*, prêtresse inspirée qui, assise sur un trépied, proférait des oracles obscurs ; *Olympie*, d'abord centre religieux, puis sorte de musée où chaque peuple retrouvait les souvenirs de son histoire, et où avaient lieu des jeux célèbres.

Il y avait aussi des fédérations religieuses, groupes de peuples voisins qui envoyaient chaque année des députés pour discuter les intérêts communs ; mais ces assemblées ne purent jamais jouer un rôle politique et durent s'effacer devant la puissance des grandes cités.

1000 av. J.-C. L'invasion dorienne. — Les Grecs se partageaient en plusieurs tribus : *Achéens, Eoliens, Ioniens, Doriens*. Les Achéens d'abord dominèrent, mais les Doriens vinrent de la Thessalie et soumirent le Péloponèse.

A la suite de cette invasion, une partie des Grecs continentaux émigra dans les îles et sur le littoral asiatique de la Méditerranée ; l'Asie Mineure se couvrit de colonies grecques ; les colonies ioniennes et surtout Milet firent faire à la civilisation grecque d'importants progrès ; des établissements furent créés en Italie, en Sicile, en Gaule ; c'est ainsi que Marseille fut fondée par une colonie grecque : les Phocéens.

Sparte et Lycurgue. — Deux villes parvinrent bientôt à un haut degré de puissance : *Sparte* ou Lacédémone, et *Athènes*. Les Spartiates étaient un peuple guerrier et subordonnaient tout à la force militaire. L'éducation des enfants était austère et virile ; elle donnait une grande part aux exercices physiques. Les mœurs rudes des Spartiates sont passées en proverbe, ainsi que leur concision dans le langage, que l'on désigne sous le nom de *laconisme* (de Laconie).

Ce fut Lycurgue qui donna des lois à Sparte. Deux rois, descendant chacun d'une famille illustre, gouvernaient sous la surveillance de cinq *éphores*. Un sénat de trente membres préparait les lois, qui étaient définitivement acceptées par l'assemblée du peuple. Lycurgue avait donné à l'aristocratie la prépondérance sociale.

742-628 av. J.-C. Sparte maîtresse du Péloponèse. — Des guerres heureuses donnèrent à Sparte une grande renommée. Ce furent d'abord les deux guerres de Messénie.

Dans la première (743-724), les Lacédémoniens prirent Ampheïa, mais les Messéniens se réfugièrent dans Ithôme, forteresse inaccessible, sur la montagne de ce nom, d'où les Lacédémoniens essayèrent en vain de les déloger. A la mort de leur intrépide chef Aristodemos, les Messéniens durent céder. La forteresse d'Ithôme fut rasée et la Messénie conquise.

Dans la seconde guerre (685-668), les Messéniens, soulevés par un héros, Aristomène, forcèrent les Lacédémoniens à reconquérir la Messénie. Sparte, effrayée, demanda un chef à Athènes qui lui envoya le poète Tyrtée : ce dernier, par sa mâle éloquence, ranima les Spartiates. Aristomène se retira sur le mont Ira, où il résista pendant onze ans. Ira fut pris et le peuple messénien réduit en esclavage.

Deux autres guerres avec Tégée (554) et avec Argos (546-514) assurèrent la domination de Sparte sur tout le Péloponèse.

Athènes. — Les Athéniens étaient un peuple de marins ; ils s'enrichirent rapidement ; puis ils se livrèrent à la culture de la philosophie et des beaux-arts.

Athènes fut d'abord gouvernée par des rois, puis par neuf chefs ou archontes. L'oligarchie remplaça la monarchie. Un de ces archontes, *Dracon,* édicta des lois rigoureuses (*lois draconiennes*) pour réprimer les excès des grands.

594 av. J.-C. Archontat de Solon. — Solon réforma la constitution athénienne. Un *archontat* de neuf membres, un *aréopage*, tribunal suprême, un *conseil* préparant les lois, enfin l'*assemblée du peuple,* délibérant sur ces lois : tels étaient les points fondamentaux de la nouvelle constitution.

Un des parents de Solon, *Pisistrate,* s'empara du pouvoir et gouverna avec fermeté et intelligence. Ses deux fils, *Hippias* et *Hipparque,* furent renversés par un complot qu'avaient tramé deux jeunes Athéniens, *Harmodios* et *Aristogiton.* — Ensuite, un chef populaire, *Clisthène,* gouverna Athènes. On lui doit l'institution des *stratèges*, ou généraux, et de l'*ostracisme.* On inscrivait sur une coquille d'huître ou sur un tesson (*ostrakon*) le nom d'un citoyen que ses talents ou son ambition rendaient dangereux pour la démocratie et que l'on voulait bannir. Clisthène est le vrai fondateur de l'unité et de la démocratie athéniennes. La puissance d'Athènes croît rapidement, malgré la jalousie de Sparte.

500-360 av. J.-C. Deuxième période. Les guerres médiques. — On appelle guerres médiques les guerres qui eurent lieu au ve siècle avant Jésus-Christ entre les Grecs et les rois de Perse, en même temps rois des Mèdes.

493-490 av. J.-C. Première guerre médique. — Darius, roi des Perses, avait conquis la Thrace et se trouvait ainsi établi aux portes de la Grèce. L'Ionie, s'étant révoltée, demanda l'assistance des Athéniens. Darius, pour se venger, envoya, avec mission d'assujettir la Grèce, son gendre Mardonius, qui subit un échec. Une seconde expédition, conduite par Datis et Artapherne, débarqua dans la plaine de *Marathon,* où le général athénien Miltiade la vainquit (490).

485-479 av. J.-C. Seconde guerre médique. — A la mort de Darius (485), Xerxès, son fils, prépara contre la Grèce d'immenses armements. L'armée perse fut arrêtée un moment aux Thermopyles par Léonidas, roi spartiate, et sa petite armée, qui périrent héroïquement. Les Perses s'avancèrent, trouvèrent Athènes déserte, et l'incendièrent. L'Athénien Thémistocle livra à *Salamine*, près d'Athènes (480), une bataille navale contre la flotte perse qui était venue par les côtes de la Magnésie et de l'Eubée. Xerxès, vaincu, s'enfuit, laissant en Grèce Mardonius. Ce dernier fut battu à *Platée,* en Béotie, par le Spartiate Pausanias et l'Athénien Aristide (479). Le même jour, la flotte grecque, commandée par l'Athénien Xantippe, battait à *Mycale* le reste de la flotte perse.

450 av. J.-C. Troisième guerre médique. — En 450 éclata la troisième guerre médique. En 451, une double victoire remportée par les Grecs sur terre et sur mer, près de Salamine (ville de Chypre), obligea les Perses à accepter un traité qui interdit à leurs armées l'approche des côtes d'Asie Mineure et à leurs flottes les mers de Grèce.

C'est après les guerres médiques qu'Athènes se mit à la tête de la *Confédération de Délos* et devint la reine de ses alliés de tout l'Archipel, domination qui fit sa richesse et sa force.

Les guerres médiques ont été racontées par le grand historien Hérodote, et la victoire de Salamine fut chantée par le poète Eschyle.

Le siècle de Périclès (Ve siècle av. J.-C.). — Périclès, fils de Xantippe, gouverna Athènes pendant quarante ans, par la seule autorité de son intelligence. Athènes atteignit alors l'apogée de sa gloire ; on vit à cette époque : le sculpteur *Phidias*, l'architecte *Ictinus*, le peintre *Zeuxis*, les poètes dramatiques *Eschyle*, *Sophocle* et *Euripide*, le poète comique *Aristophane*, l'historien *Hérodote*, le philosophe *Socrate*, le médecin *Hippocrate*.

431-404 av. J.-C. La guerre du Péloponèse. — Sparte et Athènes, unies pour résister aux Perses, se firent ensuite la guerre. Elles prétendaient toutes deux à l'hégémonie.

Expédition de Sicile. — Alcibiade, neveu de Périclès, décide les Athéniens à porter la guerre contre les Spartiates, en Sicile. L'armée et la flotte athéniennes sont défaites devant Syracuse.

405 av. J.-C. Ægos-Potamos. — Les Athéniens font de nouveaux armements, mais sont définitivement vaincus par le général lacédémonien *Lysandre*, à Ægos-Potamos. Lysandre assiège Athènes, qui se rend, et détruit ses murailles. La grandeur politique d'Athènes a disparu.

Lysandre impose à Athènes le gouvernement des Trente tyrans, qui jettent le trouble dans la cité vaincue (404).

C'est pendant cette période malheureuse que vécut *Socrate*, un des sages les plus célèbres de la Grèce.

401 av. J.-C. Retraite des Dix Mille. — La fin de la guerre du Péloponèse laissa inoccupés une foule de soldats mercenaires de Sparte et d'Athènes. Cyrus le Jeune en appela dix mille pour l'aider à s'emparer du trône de Perse occupé par son frère Artaxerxès II. Mais Cyrus fut vaincu à *Cunaxa*. Alors les mercenaires grecs, sous la conduite de l'Athénien *Xénophon*, opérèrent pendant quinze mois une retraite victorieuse.

Xénophon a raconté l'histoire de cette fameuse retraite dans son ouvrage l'*Anabase*.

395-387 av. J.-C. Ligue contre Sparte. Traité d'Antalcidas. — L'expédition de Cyrus le Jeune avait montré la faiblesse de l'empire perse ; le roi de Sparte, Agésilas, part pour en faire la conquête. Mais, pendant son absence, les Grecs, fatigués de la dureté du joug de Sparte, se liguent contre elle.

Agésilas revient et bat les alliés à *Coronée ;* mais la flotte lacédémonienne est vaincue près de *Cnide* par l'Athénien Conon.

Sparte appelle les Perses à son aide, et le Spartiate Antalcidas, grâce à ce puissant concours, impose aux Grecs le honteux traité qui porte son nom, et qui cédait à la Perse la plupart des villes grecques de l'Asie Mineure (387 av. J.-C.).

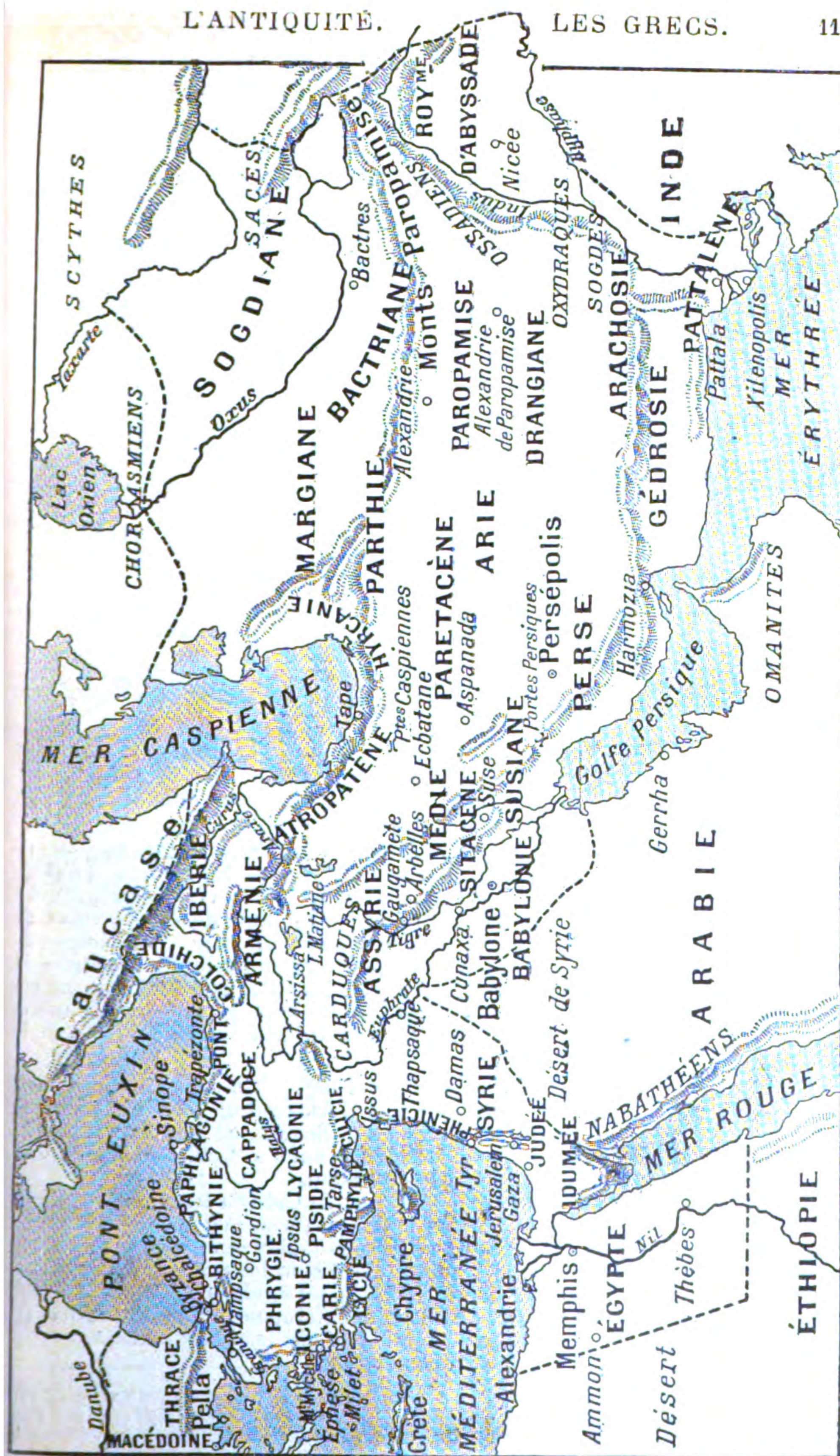
385-362 av. J.-C. Guerre de Sparte et Thèbes. — La politique violente de Sparte suscite une nouvelle ligue à la tête de laquelle est Thèbes, bien servie par Pélopidas et Epaminondas.

Ce dernier remporte sur Agésilas les victoires de *Leuctres* et de *Mantinée*. La puissance de Sparte est alors détruite, mais la mort d'Epaminondas à Mantinée marque la fin de la suprématie de Thèbes. Il ne restait plus en Grèce que des villes ruinées par la guerre.

Philippe de Macédoine. — Un peuple, les Macédoniens, tente d'élever son pouvoir sur tous ces débris. Son roi, Philippe II, avait solidement organisé l'armée, qui comptait la *phalange* macédonienne comme troupe d'élite.

Philippe songe à conquérir la Grèce. En vain, le grand orateur athénien Démosthène lance contre les projets ambitieux du roi ses fameuses harangues, les *Philippiques* et les *Olynthiennes*. La guerre civile désunit les Grecs, que Philippe bat à *Chéronée* (338).

336-323 av. J.-C. Alexandre. — *Alexandre le Grand*, fils et successeur de Philippe, eut pour précepteur le philosophe *Aristote*. A son avènement, il châtie les Grecs soulevés, détruit Thèbes et est nommé généralissime des Grecs. Il attaque ensuite l'empire perse,


SCYTHES
SOGDIANE
SACES
CHORASMIENS
Lac Orien
Oxus
Iaxarte
MARGIANE
BACTRIANE
Bactres
PARTHIE
HYRCANIE
MER CASPIENNE
Tape
Caucase
IBERIE
COLCHIDE
ARMÉNIE
ATROPATÈNE
ASSYRIE
MÉDIE
Ecbatane
Ptes Caspiennes
PARETACÈNE
Aspanada
SUSIANE
Suse
SITACÈNE
BABYLONIE
Babylone
Cunaxa
Tigre
Euphrate
Gaugamèle
Arbelles
CARDUQUES
L. Matiane
Arsissa
Thapsaque
Damas
SYRIE
PHÉNICIE
Tyr
Jérusalem
Gaza
JUDÉE
IDUMÉE
NABATHÉENS
MER ROUGE
ÉTHIOPIE
ÉGYPTE
Nil
Thèbes
Memphis
Ammon
Désert
Alexandrie
MER MÉDITERRANÉE
Chypre
Crète
PONT EUXIN
Sinope
Trapézonte
PONT
PAPHLAGONIE
CAPPADOCE
Halys
BITHYNIE
Byzance
Chalcédoine
Lampsaque
Gordion
PHRYGIE
Ipsus
LYCAONIE
PISIDIE
CILICIE
Tarse
Issus
PAMPHYLIE
LYCIE
CARIE
IONIE
Milet
Éphèse
Mt Mycale
THRACE
Pella
MACÉDOINE
Danube
ARABIE
Gerrha
Désert de Syrie
Golfe Persique
OMANITES
PERSE
Persépolis
Portes Persiques
ARIE
Harmozia
GÉDROSIE
ARACHOSIE
DRANGIANE
PAROPAMISE
Alexandrie de Paropamise
Monts Paropamise
Alexandrie
OXYDRAQUES
SOGDES
PATTALÈNE
Pattala
Xilenopolis
MER ÉRYTHRÉE
INDE
Indus
Nicée
ROYME D'ABYSSADE
OSSADIENS
Hyphase

gouverné par *Darius III Codoman ;* il conquiert l'Asie Mineure par la bataille du *Granique*, la *Syrie* par la bataille d'*Issus*, prend *Tyr*, soumet l'Egypte et fonde Alexandrie.

331 av. J.-C. Arbelles. — Alexandre marche contre Darius, le bat à *Arbelles,* s'empare des capitales *Babylone, Suse, Persépolis* et des trésors de l'empire perse. Il occupe la *Bactriane,* la *Sogdiane* et marche vers l'Inde. Il défait le roi Porus sur les bords de l'Indus, mais les fatigues de l'armée l'obligent à battre en retraite, et Alexandre revient à Babylone. Il travaillait à l'organisation de ses conquêtes lorsqu'il mourut, emporté par la fièvre (323).

Démembrement de l'empire d'Alexandre. — Les généraux d'Alexandre se disputèrent et démembrèrent son empire. Trois grands royaumes naissent de l'empire d'Alexandre : la Syrie, l'Egypte et la Macédoine. La Grèce vécut dans l'anarchie.

325-30. Le royaume d'Égypte. — Ptolémée, fils de Lagos, qui avait été un des meilleurs lieutenants d'Alexandre, reçut le gouvernement de l'Egypte et fonda bientôt la dynastie des *Ptolémées* ou *Lagides*. La capitale des Ptolémées, Alexandrie, devint un nouveau foyer de la civilisation hellénique (les bibliothèques d'Alexandrie, le *musée,* sorte d'université). Les premiers *Lagides* continuèrent brillamment l'œuvre de Ptolémée; mais le royaume d'Egypte tomba ensuite dans une rapide décadence et fut réduit par Octave, le vainqueur d'Actium, en province romaine (31).

311-64. Le royaume de Syrie. — Séleucus Nicator, maître de la Syrie peu après la mort d'Alexandre, dont il avait été le lieutenant, s'efforça de reconstituer à son profit l'ancien empire des Perses. Les deux capitales de la Syrie, Antioche et Séleucie, sont très florissantes. Mais les *Séleucides* (dynastie de Séleucus) ne conservent que deux siècles leur empire, qui est détruit par les Romains.

Pergame. — Le royaume de Pergame (dans l'Asie Mineure), formé du démembrement de l'empire des Séleucides, fut occupé par la dynastie des *Attalides* (descendants du roi Attale), qui furent en Asie Mineure les plus brillants représentants de la civilisation grecque.

Le royaume de Macédoine. La Grèce province romaine. — Les Antigonides (dynastie d'Antigone) s'emparent du trône de Macédoine et s'efforcent de reconquérir la Grèce. Le Péloponèse offre une vive résistance. La rivalité de Sparte et de la ligue achéenne (fédération de douze villes de l'Achaïe, dont le chef principal fut *Philopœmen*) permet à la Macédoine de triompher de Sparte. Rome, devenue une puissante république, rencontre la Macédoine dans ses conquêtes et l'attaque. Les Macédoniens sont vaincus par Paul-Emile à *Pydna* (168) et la Macédoine est réduite en province romaine. La prise de Corinthe, par *Mummius,* infligea le même sort au reste de la Grèce (146).

La civilisation grecque. — Aux noms déjà cités dans l'histoire de la Grèce, nous devons joindre, sous le règne d'Alexandre, ceux du sculpteur *Praxitèle,* du peintre *Apelle,* de l'architecte *Scopas,* de l'orateur *Eschine,* antagoniste de Démosthène, du poète *Ménandre,* enfin des philosophes *Platon,* disciple de Socrate, et *Aristote,* disciple de Platon.

Divisée en petits Etats autonomes et libres, la Grèce a enseigné au monde le patriotisme. La Grèce a expérimenté toutes les formes de gouvernement : la royauté, l'aristocratie, la démocratie ; mais, sous toutes ces formes, elle a respecté l'individu et la liberté. Elle a honoré aussi bien les qualités du corps que celles de l'esprit : son idéal était l'harmonie et la sobre élégance, dont la beauté simple et vraie du Parthénon, sur la hauteur de l'Acropole, donna le modèle (1). La civilisation hellénique fut importée en Orient par les Macédoniens.

---

1. L'*Acropole*, citadelle de l'ancienne Athènes, était située sur un rocher isolé haut de 50 mètres. Le sommet était couvert de temples, de statues et de diverses œuvres d'art. Le *Parthénon*, temple dédié à Minerve et décoré par Phidias, était le plus célèbre de ces monuments.

Soumise par les Romains, la Grèce dompta à son tour ses vainqueurs d'Occident par l'éclat de ses arts et de sa littérature. Tous les Etats qui procédèrent de l'empire romain reçurent, avec l'héritage politique de Rome, l'héritage philosophique et artistique de la Grèce. Cette diffusion de l'esprit grec en Orient et en Occident est un des faits les plus considérables de l'Histoire.

VII. — LES ROMAINS

Première période. Les origines et la royauté. — La péninsule Italique fut habitée primitivement par les *Pélasges*, qui firent place à des envahisseurs, appartenant, comme les Pélasges, à la race indo-européenne.

Les principaux sont les *Japyges* (Italie méridionale), les *Italiotes* (*Latins, Ombriens, Samnites*) et les *Etrusques,* dont l'origine et la langue sont encore aujourd'hui un mystère.

753 av. J.-C. Fondation de Rome. — L'histoire primitive de Rome est légendaire. *Romulus*, dit-on, fils du dieu Mars et de Rhéa Sylvia, fonda Rome en 753. Puis vinrent les rois *Numa Pompilius*, *Tullus Hostilius* et *Ancus Martius*, dont l'histoire et l'existence même sont douteuses. Avec *Tarquin l'Ancien*, l'histoire remplace la légende; *Servius Tullius* et *Tarquin le Superbe* lui succédèrent.

Institutions primitives. — La famille romaine, la *gens*, comprenait des *patriciens* et des *clients*, les uns et les autres de condition libre; mais le client dépendait du patricien, son *patron*, qui lui devait en retour aide et protection. Au-dessous était la *plèbe*, qui n'avait ni droits civils, ni droits politiques.

509 av. J.-C. Chute des rois. — La légende rapporte que Sextus Tarquin, fils de Tarquin le Superbe, attenta à l'honneur de la vertueuse Lucrèce et que ce crime amena une révolution à la tête de laquelle était Lucius Brutus; mais, en réalité, les patriciens, voulant s'affranchir du joug que les rois prétendaient leur imposer, chassèrent *Tarquin le Superbe* et proclamèrent la République.

Deuxième période. La république romaine (509-27 av. J.-C.). — La vieille constitution fut d'abord peu modifiée. On substitua au roi deux *consuls*, qui étaient de véritables rois, plus modestes et renouvelés chaque année. Quand le danger était imminent, les consuls nommaient un *dictateur*, qui avait un pouvoir absolu.

Le *sénat*, comme le *consulat*, resta accessible seulement aux patriciens.

Des assemblées ou *comices* avaient un certain pouvoir électoral et législatif: l'assemblée *curiate*, qui existait déjà sous les rois, et n'était accessible qu'aux patriciens et à leurs clients; l'assemblee *centuriate*, dans laquelle, sous une apparence plus démocratique, la prépondérance appartenait encore aux riches.

493 av. J.-C. Le tribunat de la plèbe et la lutte entre les patriciens et les plébéiens. — Les plébéiens se retirèrent sur le *mont Sacré* à quelques kilomètres de Rome, mais firent bientôt un pacte avec les patriciens, pacte par lequel la plèbe obtint deux tribuns, qui avaient le droit de prendre la défense des plébéiens. Ces tribuns convoquaient souvent la plèbe sur le Forum : ce fut l'origine des *comices par tribu*. Cette institution marqua la première étape de la lutte entre les deux ordres : *patriciens* et *plébéiens*. Cette lutte continua par des victoires successives des plébéiens, qui obtinrent des magistratures jusque-là réservées aux seuls patriciens; la questure [fonction judiciaire] (409), le tribunat militaire (400) [magistrature *curule*, c'est-à-dire conférant le droit de siéger dans le sénat], le consulat (367), la dictature (359), la censure (351), la préture (337), enfin, en 300, ils conquirent le sénat et les hautes charges sacerdotales.

451 av. J.-C. Les Décemvirs. La loi des Douze Tables. — Les tribuns avaient travaillé à établir l'unité politique entre les deux ordres. Ils avaient aussi, en 451, provoqué l'institution des *décemvirs*. Ces magistrats, au nombre de dix, furent chargés de rédiger un code de loi ; les lois exposées au Forum sur douze tables d'airain prirent le nom de *lois des Douze Tables*.

Premières guerres de Rome. — Les luttes intestines n'interrompaient pas les guerres que Rome devait engager pour assurer ou augmenter sa puissance. Elle combattit les Volsques, les Herniques, les Eques et les Etrusques. Ces derniers durent laisser à Rome deux villes : *Véies*, prise après dix ans de siège (395 av. J.-C.), et *Faléries*.

390 av. J.-C. Prise de Rome par les Gaulois. – Les Gaulois cisalpins, se trouvant à l'étroit dans la vallée du Pô, envahirent l'Etrurie, vainquirent les Romains sur les bords de l'Allia et vinrent jusqu'à Rome, dont ils s'emparèrent, et qui dut acheter à prix d'or la retraite de ses vainqueurs. Rome reprit ensuite le cours de ses conquêtes.

343-290 av. J.-C. Guerre contre les Latins (340) et les Samnites. — Rome engagea avec les Samnites une guerre qui dura cinquante-trois ans. Elle eut à subir de sanglants échecs ; en 321, l'armée romaine, engagée dans le défilé des *Fourches Caudines*, dut capituler. Les Samnites furent ensuite vaincus et, malgré leur résistance désespérée, le Samnium resta au pouvoir des Romains, après la victoire d'*Aquilonie*.

Les Latins (habitants du Latium), qui avaient demandé les mêmes droits politiques que les Romains, furent vaincus.

281-279 av. J.-C. Guerre contre Pyrrhus. — Tarente, riche ville de la Grande-Grèce, insulte la flotte romaine, puis les ambassadeurs envoyés pour demander réparation de l'outrage. Rome déclara la guerre. Tarente, n'ayant pas d'armée, appela à son secours Pyrrhus, roi d'Epire. Epuisé par deux sanglantes victoires à *Héraclée* et à *Asculum*, Pyrrhus, vaincu à *Bénévent*, dut abandonner la lutte, et Tarente tomba au pouvoir de Rome.

264-146 av. J.-C. Guerres puniques. — Carthage était une colonie phénicienne fondée par Didon (v. les Phéniciens). Cette cité était très commerçante et commandait au trafic de toute la Méditerranée. Rome voulut lui disputer cette suprématie.

264-241 av. J.-C. Première guerre punique. — La première guerre punique fut marquée par la victoire navale de *Myles*, remportée sur les Carthaginois par *Duilius ;* le dévouement du général romain *Regulus* qui, vaincu près de Carthage et envoyé à Rome, libre sur parole, pour traiter de l'échange des prisonniers, dissuada le sénat de cette mesure, et retourna chercher à Carthage une mort certaine ; la victoire navale des îles *Egates*, remportée par le consul *Lutatius*. Carthage, malgré les efforts de son général Amilcar, dut céder la Sicile.

218-201 av. J.-C. Deuxième guerre punique. — *Annibal*, fils d'Amilcar, s'empare de *Sagonte*, en Espagne, ville alliée des Romains, franchit les Pyrénées et les Alpes, bat l'armée romaine au *Tessin*, à la *Trébie* (218), au lac *Trasimène* (217).

216 av. J.-C. Bataille de Cannes. — Les Romains nommèrent un dictateur : *Fabius Cunctator* (le Temporiseur), qui harcela Annibal ; mais il fut remplacé par deux consuls, Paul-Emile et Terentius Varron. Ce dernier engagea le combat près de *Cannes* et fut vaincu. Annibal, n'osant assiéger Rome avec sa petite armée, s'empara de *Capoue*, où il passa l'hiver.



202 av. J.-C. Bataille de Zama. — Annibal, ne recevant de Carthage que des renforts insignifiants, guerroya encore plusieurs années dans le midi de l'Italie. Rappelé en Afrique pour secourir Carthage, menacée par Scipion l'*Africain,* il fut vaincu par ce dernier à *Zama*. Un traité fut signé par lequel Carthage renonçait à toutes ses possessions hors de l'Afrique.

Annibal se retira auprès de Prusias, roi de Bithynie ; mais apprenant que celui-ci voulait le livrer aux Romains, il s'empoisonna pour ne pas tomber au pouvoir de ses ennemis (183 av. J.-C.).

146 av. J.-C. Troisième guerre punique. Destruction de Carthage. — Il fallait, pour satisfaire les Romains, sans cesse excités par Caton l'Ancien (1), la destruction entière de Carthage. *Scipion Emilien* prit et ruina la ville (146).

1. Au sénat, Caton l'Ancien terminait tous ses discours, sur quelque sujet que ce fût, par le cri de *Delenda Carthago* (Il faut détruire Carthage).

Conquêtes de Rome. — L'ambition romaine était insatiable. En Asie, *Scipion Nasica* conquit la *Syrie* par la victoire de *Magnésie* (191). Les royaumes de Pergame et de Galatie furent également incorporés aux possessions romaines.

La Gaule cisalpine (222) et l'Espagne (133) furent définitivement réduites en provinces romaines. Les Romains fondèrent dans la Gaule transalpine les villes d'Aix (123) et de Narbonne.

Les guerres civiles. — Ces conquêtes avaient rendu Rome puissante et riche ; mais les vertus civiques, qui avaient fait sa grandeur, s'amollirent dans le luxe. Rome devint le théâtre de guerres civiles qui compromirent sa liberté.

Les lois agraires. Les Gracques. — Les *lois agraires* avaient pour but de distribuer aux citoyens pauvres les terres conquises. Mais ces terres avaient été accaparées par les grands. Pour les leur faire rendre, Tiberius et Caïus Gracchus, fils de la vertueuse Cornélie et petit-fils de Scipion l'Africain, commencèrent une révolution démocratique que continua Marius.

Marius et Sylla. — Marius, chef du parti populaire, fit la guerre au roi de Numidie, Jugurtha, et fut, au moment d'achever la conquête, supplanté par son lieutenant *Sylla ;* de là une haine vivace entre ces deux généraux. Marius fut ensuite vainqueur des Teutons, près d'Aix (102), et des Cimbres à Verceil (101). De son côté, Sylla termina en deux ans (de 90 à 88) la *guerre sociale* qui avait éclaté entre Rome et les Latins, lesquels réclamaient les droits de citoyens.

Sylla et Marius se disputèrent le pouvoir. Des proscriptions désolèrent Rome, chaque fois que l'un des deux généraux y revenait vainqueur. Sylla vainquit *Mithridate,* roi de Pont, à *Chéronée* et à *Orchomène* (en Grèce) et regagna Rome pour se venger des partisans de Marius, mort. Il se fit nommer dictateur perpétuel, et conserva cette fonction durant trois ans ; puis il abdiqua volontairement, en 79 av. J.-C.

Pompée. — Pompée continua la guerre contre Mithridate, qui avait repris les armes, et se fit donner le gouvernement de l'Asie. Mithridate, vaincu, se retira chez son fils Pharnace, qui le trahit. Il voulut alors s'empoisonner ; mais, accoutumé à tous les poisons dès sa jeunesse, il ne put y parvenir : un Gaulois lui donna la mort.

60 av. J.-C. Le Triumvirat. — *Jules César*, neveu de Marius, nommé consul, forma avec *Pompée* et *Crassus* le premier triumvirat. Cette alliance porta un coup mortel aux institutions républicaines, déjà bien ébranlées par la rivalité de Sylla et de Marius. César, s'étant fait décerner le proconsulat des Gaules, fit la conquête définitive de ce pays (59 à 51 av. J.-C.).

César et Pompée. Pharsale (48 av. J.-C.). — A la mort de Crassus (53), César et Pompée restèrent seuls en présence. La guerre civile éclata. Pompée se fit nommer consul et obtint de conserver son gouvernement d'Espagne. César demanda la même faveur pour son gouvernement des Gaules ; n'ayant pu l'obtenir, il revint à Rome pour abattre son rival. — La bataille de *Pharsale* (en Thessalie) perdue par Pompée, qui périt peu après assassiné en Egypte, assura la domination du monde romain à César. César fut alors au comble de la puissance : il ne lui manquait que le titre de roi. Il fut assassiné en 44 au milieu du sénat, par ses ennemis républicains, à la tête desquels étaient *Brutus*, son fils adoptif, et *Cassius*.

43 av. J.-C. Second triumvirat. — Octave, petit-neveu de César, s'allia avec *Antoine* et *Lépide* et forma le second triumvirat. Brutus et Cassius furent vaincus à *Philippes* (en Macédoine), et avec eux disparut la république romaine.

Lépide ne jouant qu'un rôle fort effacé, Antoine et Octave restèrent seuls en présence : le premier tenant l'Orient, le second l'Italie.

31 av. J.-C. Bataille d'Actium. — Antoine répudia Octavie, sœur d'Octave, pour épouser Cléopâtre, reine d'Egypte. Octave se retourna contre Antoine et le vainquit à la bataille navale d'Actium (31 av. J.-C.).

Troisième période. L'empire romain (27 av. J.-C.-395 apr.). — Octave, maître suprême de toutes les forces romaines, devint empereur. Mais la suppression de la république se fit lentement : l'empereur concentra entre ses mains tous les pouvoirs autrefois dévolus aux magistrats de la république et devint à la fin consul, tribun, grand pontife. L'*imperium* ou pouvoir militaire suprême fut décerné à Octave en 27 av. J.-C. Il reçut en outre le nom d'Auguste.

Octave organisa l'empire romain partagé en provinces sénatoriales (tranquilles) et impériales (provinces frontières, pourvues de garnisons).

27 av. J.-C.-14 apr. Auguste. — Octave, devenu Auguste, fit de nombreuses expéditions en Espagne, en Rhétie, en Orient, en Germanie, où Varus perdit ses légions. Auguste a donné son nom à l'ère la plus brillante de la littérature romaine.

Le siècle précédent avait eu les poètes *Lucrèce*, auteur du beau poème *De la nature des choses*, et *Catulle ;* le grand orateur *Cicéron*, l'éloquent auteur des *Catilinaires ; César*, qui écrivit ses *Commentaires* sur la guerre des Gaules. Le siècle d'Auguste fut illustré par les poètes *Virgile*, auteur des *Bucoliques*, des *Géorgiques*, de l'*Enéide ; Horace*, auteur des *Odes*, des *Satires*, de l'*Art poétique ;* l'historien *Tite-Live*. *Mécène*, ami et conseiller d'Auguste, protégea les lettres latines.

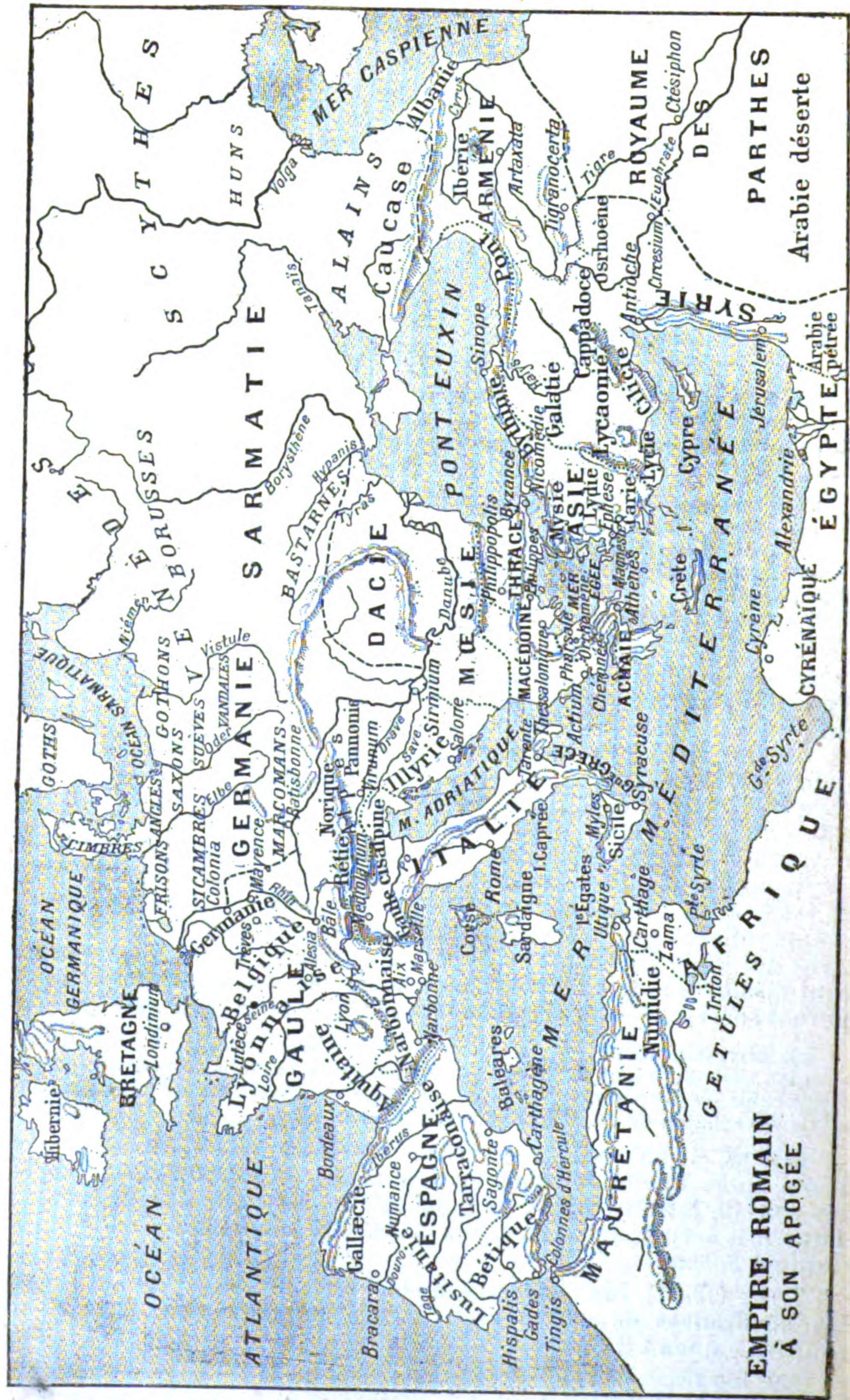
14-68 apr. J.-C. Les empereurs de la maison d'Auguste. — TIBÈRE, fils adoptif d'Auguste, succéda à ce dernier (14-37). C'était un prince dissimulé et cruel ; il fit périr tous les princes de sa famille et, devenu vieux, se retira à Caprée pour s'y livrer à d'abjectes débauches. — CALIGULA (37-41), petit-fils adoptif de Tibère, ne fut qu'un fou cruel, qui souhaitait « que le peuple romain n'eût qu'une tête afin de l'abattre d'un coup ». — CLAUDE (41-54), petit-neveu d'Auguste, l'époux de l'impudique *Messaline*, passait pour imbécile. — NÉRON (54-58), fils adoptif de Claude, fut un criminel ; il fit périr sa mère et sa femme, et ordonna la première persécution contre les chrétiens. Ses crimes indignèrent Rome ; il fut mis à mort. Avec lui finit la famille d'Auguste. — GALBA, OTHON et VITELLIUS (qui disait « que le cadavre d'un ennemi sent toujours bon ») occupèrent successivement le trône dans une même année (68-69).

Le christianisme. — Jésus-Christ était né sous le règne d'Auguste. Sa religion s'étendit rapidement, malgré les persécutions de toutes sortes que lui firent subir les empereurs depuis Néron jusqu'à Dioclétien. Le christianisme ne devint religion de l'Etat que sous Constantin.

69-96. LES FLAVIENS. — Flavius VESPASIEN (69-79) monta sur le trône après Vitellius ; ce fut un prince sage et économe. Il protégea les gens de lettres (le rhéteur *Quintilien* et l'historien *Tacite*). Son fils Titus prit Jérusalem. Il réprima la révolte du Batave *Civilis* et du Gaulois *Sabinus*.

TITUS (79-81), fils et successeur de Vespasien, chercha à soulager les souffrances de son peuple. Il prétendait « avoir perdu sa journée » quand il n'avait rien fait d'utile.

Sous son règne eut lieu l'éruption du Vésuve qui engloutit sous les cendres Herculanum et Pompéi.


EMPIRE ROMAIN
À SON APOGÉE
OCÉAN ATLANTIQUE
OCÉAN GERMANIQUE
OCÉAN SARMATIQUE
MER CASPIENNE
PONT EUXIN
M. ADRIATIQUE
MER ÉGÉE
M E R   M É D I T E R R A N É E
BRETAGNE
Londinium
Hibernie
GAULE
Belgique
Lyonnaise
Aquitaine
Narbonnaise
Lutèce
Loire
Seine
Lyon
Alesia
Bordeaux
Narbonne
Marseille
Aix
Trèves
Bâle
Rhin
Germanie
GERMANIE
SICAMBRES
Colonia
Mayence
FRISONS
ANGLES
SAXONS
CIMBRES
GOTHS
GOTHONS
SUÈVES
VANDALES
MARCOMANS
Ratisbonne
Elbe
Oder
Vistule
Niémen
BORUSSES
S C Y T H E S
HUNS
Volga
ALAINS
Caucase
Albanie
Ibérie
ARMÉNIE
Artaxata
Tigranocerta
SARMATIE
Borysthène
Hypanis
Tyras
BASTARNES
Tanaïs
DACIE
Danube
MŒSIE
THRACE
MACÉDOINE
Philippopolis
Byzance
Nicomédie
Sinope
Pont
Galatie
Cappadoce
Lycaonie
Cilicie
Lycie
Carie
Lydie
Mysie
ASIE
Éphèse
Osrhoène
Antioche
Circesium
Tigre
Euphrate
Ctésiphon
ROYAUME DES PARTHES
Arabie déserte
Arabie pétrée
SYRIE
Jérusalem
Cypre
Crète
ÉGYPTE
Alexandrie
CYRÉNAÏQUE
Cyrène
G.de Syrte
pte Syrte
ACHAÏE
Athènes
GRÈCE
Actium
Pharsale
Thessalonique
Syracuse
Sicile
Mylès
Iles Égates
Tarente
Illyrie
Salone
Sirmium
Save
Drave
Noricum
Norique
Pannonie
Rhétie
Mediolanum
Gaule cisalpine
ITALIE
Rome
I. Caprée
Corse
Sardaigne
Baléares
ESPAGNE
Tarraconaise
Bétique
Lusitanie
Gallæcie
Numance
Sagonte
Carthagène
Èbre
Douro
Tage
Bracara
Hispalis
Gadès
Tingis
Colonnes d'Hercule
MAURÉTANIE
Numidie
Zama
Carthage
Utique
AFRIQUE
Triton
GÉTULES

DOMITIEN (81-96), frère de Titus, gouverna d'abord sagement, puis, au retour de quelques expéditions malheureuses, il se livra à toutes sortes de cruautés ; les chrétiens souffrirent sous son règne la plus cruelle des persécutions. Il périt assassiné. Ce fut le dernier des douze Césars.

96-193. Les Antonins. — NERVA (96-98). Sage administrateur, il adopta *Trajan*, né en Espagne, fils d'un soldat de fortune. — TRAJAN (98-117) eut un règne tranquille et glorieux ; la *colonne Trajane* rappelle les victoires de ce règne. — ADRIEN (117-138), cousin de Trajan, édifia de nombreux monuments dans toutes les parties de l'empire romain (les arènes de Nîmes, le pont du Gard) et rebâtit Jérusalem sous le nom d'Ælia Capitolina. — ANTONIN (138-161), adopté par Adrien, gagna l'affection des Romains par sa sage administration. Son règne, dont la colonne *Antonine* rappelle encore aujourd'hui la gloire, est l'époque la plus brillante de l'empire. — MARC-AURÈLE (161-180), gendre d'Antonin, repoussa plusieurs invasions des Germains. Il se rendit célèbre par sa sagesse et son goût pour la philosophie et les lettres. — Son fils, COMMODE (180-193), fut un véritable monstre ; il fut empoisonné et étranglé.

193-235. Les empereurs syriens. — SEPTIME-SÉVÈRE (193-211) épouse la *Syrienne* Julia Domna, d'où le nom d'empereurs syriens donné à lui et à ses descendants. Il eut un règne agité par les révoltes de son fils Caracalla et les persécutions qu'il ordonna contre les chrétiens. — CARACALLA (211-217) rappela Néron par ses cruautés. Il fut assassiné par MACRIN, qui se fit proclamer empereur (217-218). — HÉLIOGABALE, fils de Caracalla, nommé empereur (218-222), dépassa par ses débauches infâmes tout ce que l'on peut imaginer. Il périt dans une émeute. — ALEXANDRE SÉVÈRE (222-235), cousin d'Héliogabale, rétablit l'ordre, mais fut assassiné par ses soldats, au moment où il se disposait à aller combattre les Germains.

235-268. Anarchie militaire.— Il y eut ensuite, durant trente-trois ans, une série d'usurpateurs, sortis des armées.

268. Restauration. — CLAUDE II (268-270) mérita le surnom de Gothique par sa victoire sur les Goths. — AURÉLIEN (270-275) fut un vaillant soldat ; il chassa du territoire romain les Goths et les Alamans. (De 275 à 284, courte période marquée seulement par le règne de PROBUS, qui repousse les Barbares.)

284. Dioclétien et la Tétrarchie. — DIOCLÉTIEN, élu empereur, essaya de sauver l'empire romain trop étendu en modifiant l'administration. Il y eut deux empereurs, deux *Augustes :* son associé *Maximien*, empereur d'Occident, et lui-même, empereur d'Orient. Ils s'adjoignirent ensuite deux *Césars : Constance-Chlore* et *Galère*. Ce fut la *tétrarchie*, c'est-à-dire le gouvernement de l'empire divisé en quatre grandes préfectures.

Dioclétien fut un empereur sage et ferme. Sous son règne, les Barbares furent repoussés. Dioclétien et Maximien abdiquèrent (305), et les Césars passèrent au rang d'empereurs. Constance-Chlore étant mort, les légions donnèrent le titre d'Auguste à son fils *Constantin*.

306-337. Constantin. — Constantin eut à combattre, avec son collègue *Lucinius*, les empereurs *Maximin* et *Maxence ;* il se

retourna ensuite contre *Lucinius*, qu'il vainquit, et resta seul maître de l'empire.

Constantin accorda aux chrétiens le libre exercice de leur culte, par l'édit de Milan (313). La capitale de l'empire d'Orient, qui était auparavant Nicomédie, fut désormais Byzance, qui prit le nom de Constantinople (*Constantinopolis*, ville de Constantin).

Les successeurs de Constantin. — A la mort de Constantin, ses trois fils se partagèrent l'empire. Deux bientôt moururent, et Constance resta seul. Il s'adjoignit comme César son neveu Julien, qui gouverna les Gaules.

361-363. Julien. — Bien qu'ayant professé le christianisme, Julien, devenu empereur, tenta de restaurer le paganisme et retira aux chrétiens leurs privilèges.

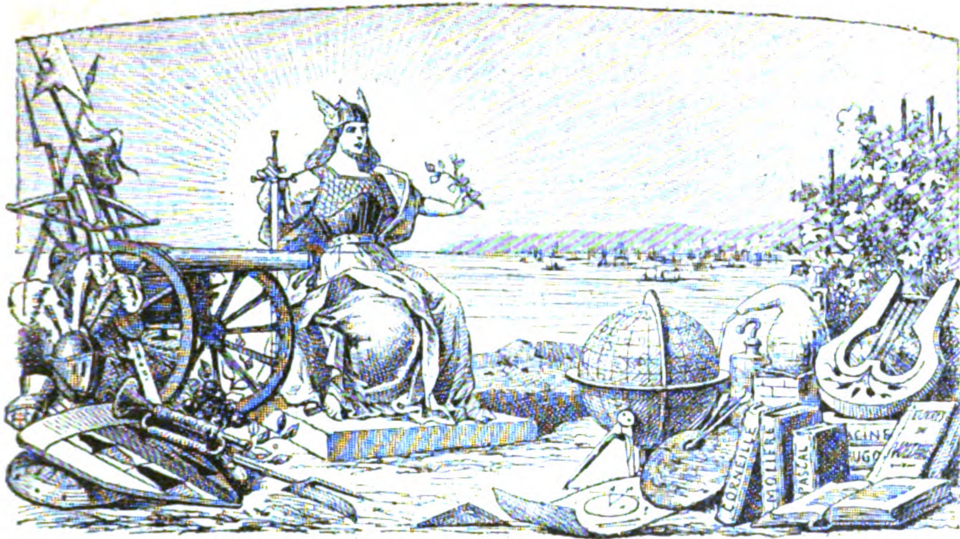
363-375. — Valentinien Ier donna l'Orient à son frère Valens (364-378). Gratien et Valentinien II, fils de Valentinien Ier, leur succédèrent. Gratien s'associa Théodose.

Théodose. — Théodose protégea les chrétiens, fit condamner l'hérésie d'Arius. Il combattit les Wisigoths, partagea l'empire romain entre ses deux fils : *Honorius* eut l'Occident ; *Arcadius* l'Orient (395). L'unité romaine était rompue.

395-476. L'empire d'Occident. — L'existence de l'empire d'Occident ne fut qu'une longue agonie. Honorius, aidé de *Stilicon*, éloigna les Wisigoths, qui revinrent sous la conduite d'*Alaric* et pillèrent Rome par trois fois. De tous côtés, les Barbares pénétrèrent dans l'empire romain : les *Burgondes*, les *Suèves*, les *Alains*, les *Vandales*, les *Francs*. Valentinien III succéda à Honorius. Sous son règne eut lieu la défaite d'Attila, roi des Huns, aux *champs Catalauniques*. Aétius, général de Valentinien, fut un des vainqueurs. Valentinien, jaloux d'Aétius, le fit mettre à mort. Les Huns s'avancèrent en Italie et n'épargnèrent Rome qu'à la prière du pape saint Léon. Valentinien III mourut en 455. La même année les Vandales pillèrent Rome. En 476, Rome fut prise par Odoacre, roi des Hérules, et forma un royaume à part. Par une étrange dérision, le nom du dernier empereur romain, Romulus Augustule, rappelait le nom des deux fondateurs de la puissance romaine !

La civilisation romaine. — Au point de vue intellectuel, la civilisation romaine est fille de la civilisation grecque. Mais, au point de vue social, elle apporte sa contribution au patrimoine commun de l'humanité. Rome sut gouverner et administrer à l'aide d'une législation admirable, dont nos codes s'inspirent encore aujourd'hui. C'est à ses lois que Rome dut de survivre à l'anarchie et au despotisme de l'empire.





Histoire de France

LA GAULE

(Gaule indépendante et Gaule romaine).

On a déjà mentionné plus haut différents faits de l'histoire de la Gaule dans ses rapports avec l'histoire de Rome. Nous les reprenons ici avec plus de détails.

La Gaule. — Autrefois la France portait le nom de *Gaule*, et ses habitants s'appelaient *Gaulois*. La Gaule était plus vaste que la France actuelle; mais elle était moins peuplée, mal cultivée, couverte de forêts et de marécages. Elle avait pour limites: la *mer du Nord*, le *Rhin*, les *Alpes*, la *Méditerranée*, les *Pyrénées*, l'*océan Atlantique* et la *Manche*.

Les Gaulois. — Les Gaulois, comme les Francs et les Romains, descendaient des Aryas (1). Ils étaient braves, généreux, querelleurs, frivoles. Ils étaient divisés en peuplades qui se faisaient souvent la guerre entre elles. Ils bâtissaient leurs cabanes rondes dans les forêts et au bord de l'eau. Ils croyaient à l'immortalité de l'âme, ils adoraient de nombreuses divinités locales au-dessus desquelles s'élevaient quelques grands dieux: *Taranis*, *Teutatès*, *Esus*. Leurs prêtres, nommés *druides*, rendaient la justice et immolaient des victimes humaines pour se rendre les dieux favorables. On a cru qu'ils accomplissaient ces sacrifices sur de grandes pierres brutes et isolées:

---

1. *Aryas*, ou Aryens, nom que l'on donne aux ancêtres de la famille indo-européenne. Leur patrie était toute la région de l'Oxus (ou Amou-Daria, grand fleuve du Turkestan). Ceux des Aryes ou Aryens qui peuplèrent l'Iran et qui parlaient le zend sont appelés *Iraniens*; ceux qui peuplèrent l'Inde et qui parlaient le sanscrit sont appelés *Hindous*. Les Celtes, les Grecs, les Latins, les Germains, les Slaves sont de la race aryenne.

c'étaient les *dolmens*, en forme de table ; les *menhirs*, en forme d'obélisque ; les *cromlechs*, gigantesques rangées de pierres. Mais ces « pierres druidiques », comme on les appelle à tort, ne sont en réalité que des formes de sépultures communes à tous les peuples primitifs. Leur grande fête était la cueillette du *gui*, plante toujours verte, qui était à leurs yeux l'image de l'âme immortelle.

600 av. J.-C. — Fondation de Marseille. Vers l'an 600 av. J.-C., des Phocéens ou Grecs d'Asie Mineure vinrent aborder en Gaule et fondèrent la ville de Marseille. Marseille devint très puissante et fonda à son tour Nice, Antibes et Agde.

390 av. J.-C. — Les Gaulois prennent Rome. Très aventureux, les Gaulois firent des expéditions en Italie, en Grèce au temps d'Alexandre, et même en Asie Mineure. En 390 av. J.-C., ils s'emparèrent de Rome.

155 av. J.-C. — Les Romains en Gaule. Marseille était devenue une république florissante. Ses voisins, les Ligures, voulurent s'emparer de ses richesses. Les habitants de Marseille appelèrent à leur aide les Romains, peuple très puissant de l'Italie. Ceux-ci accoururent, puis se retirèrent. Mais, trente ans plus tard (124), appelés de nouveau, les Romains s'établirent dans la vallée du Rhône et fondèrent en Gaule une colonie : *Aix* et *Narbonne* furent les deux villes principales de cette colonie romaine. Rome sauva bientôt la Gaule de la terrible invasion des Cimbres et des Teutons. Le consul Marius écrasa les Teutons près d'Aix (102).

59-51 av. J.-C. — Conquête de la Gaule par les Romains. Profitant de la désunion des Gaulois, les Romains, commandés par leur grand général Jules César, entreprirent la conquête de la Gaule entière. César sut habilement entretenir la discorde parmi les tribus gauloises et se servit des unes pour battre les autres. Les Gaulois finirent par s'apercevoir du danger et se soulevèrent contre les Romains à la voix d'un jeune chef, *Vercingétorix*. Malgré sa valeur, Vercingétorix, d'abord vainqueur à *Gergovie*, fut assiégé dans *Alésia* et obligé de se rendre. César le mit dans les fers et le fit tuer six ans plus tard.

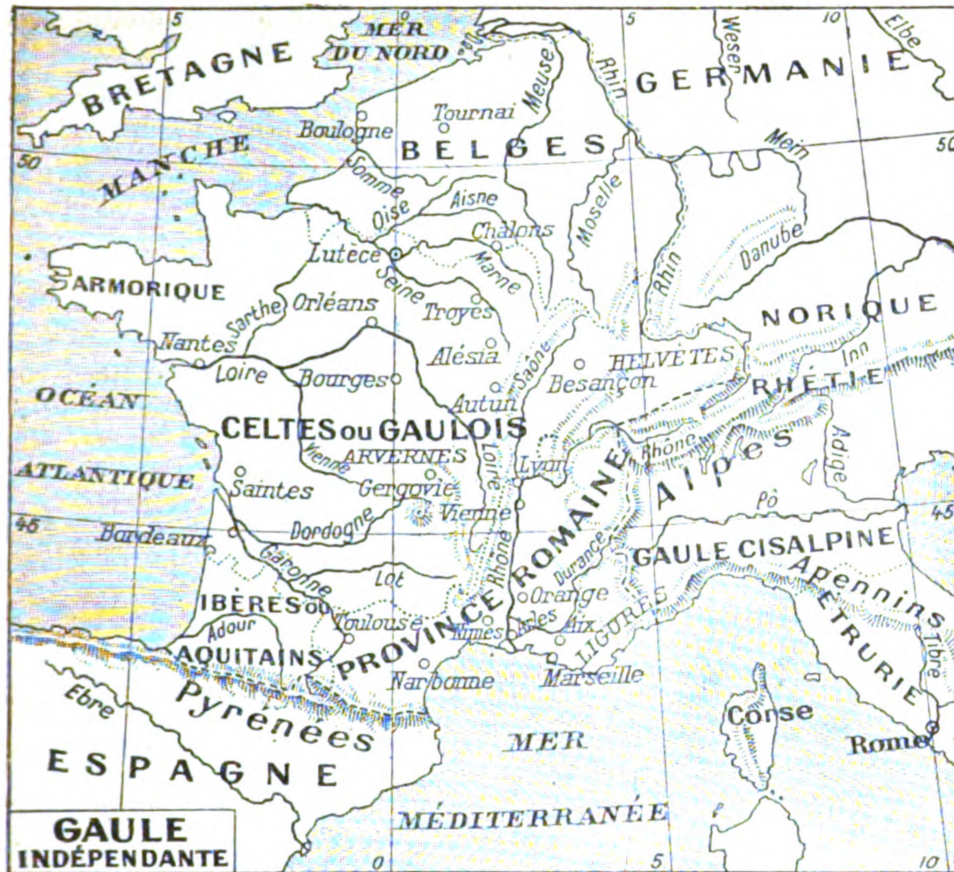
Il y eut en 51 un dernier soulèvement à *Uxellodunum*, dans le Lot (ville des Cadurques), puis la Gaule se déclara soumise.

Gaule romaine. — Vaincus, les Gaulois adoptent *mœurs, langage, religion* des Romains. Des routes sont tracées, des marais desséchés, des monuments construits. Le commerce se développe, l'instruction commence à se répandre. La conquête romaine fut, en somme, un grand bienfait pour la Gaule.

Le christianisme. — Le christianisme parut assez tard dans les Gaules. La première grande Eglise fut celle de Lyon. Saint Pothin, prêtre de Smyrne, en fut le premier évêque. D'abord persécutée, l'Eglise de Lyon se reconstitua rapidement. Le christianisme s'étendit ensuite dans toute la Gaule. Cette extension fut due surtout à saint Martin, « l'apôtre des Gaules », évêque de Tours (372-397).

406 après J.-C. — Grandes invasions des Barbares. En une durée de trois siècles, Gaulois et Romains ont perdu leur valeur militaire dans le luxe et les plaisirs. Les *Barbares*, qui convoitent les richesses de la Gaule, l'envahissent. Ces Barbares, qui viennent de la *Germanie* (Allemagne), sont : 1° les FRANCS, qui s'établissent dans le *nord* de la Gaule ; 2° les BURGONDES, dans la vallée du Rhône ; 3° les WISIGOTHS, dans la vallée de la Garonne.

476. — Fin de l'empire d'Occident. *L'existence de l'empire romain d'Occident de 395 à 476 ne fut qu'une longue lutte contre les Barbares que l'impuissance des empereurs rendait de plus en plus hardis. Les Wisigoths, commandés par Alaric, s'emparèrent de Rome en 410. Ils se mirent ensemble*



au service de l'empire, qui les envoya en Aquitaine. Attila, après sa défaite en Gaule (v. page 130), *envahit l'Italie. Ensuite les Vandales mirent Rome à sac* (455). *Enfin, en 476, l'empire d'Occident fut réuni à l'empire d'Orient. En réalité l'Italie était un royaume barbare.*

LES MÉROVINGIENS

Les Francs. — Au IVe siècle, les Francs s'étaient divisés en deux grands groupes : les uns restèrent en Germanie ; les autres franchirent le Rhin. Ces derniers se divisaient en Francs *Ripuaires*, qui occupaient la rive gauche du Rhin, et en Francs *Saliens*, qui occupaient le nord de la Somme. Les Francs étaient braves, belliqueux, fiers, très jaloux de la liberté personnelle. Ils étaient gouvernés par des rois et pratiquaient, en justice, les compensations pécuniaires, dites *wergeld* (1).

Clodion (428-448). — Le premier chef franc connu est **Clodion**, qui fixe sa capitale à Tournai et s'avance jusqu'à la Somme.

1. Le *wergeld* était le tarif des sommes que le criminel devait payer en compensation à sa victime ou à la famille de sa victime. Cette somme variait suivant la nature du crime et le rang que tenait dans la société la personne tuée.

Mérovée (448-458), fils et successeur de Clodion, a donné son nom à la première race des rois francs (*Mérovingiens*).

451. — Les Huns, barbares féroces, dont le roi Attila se fait appeler *le fléau de Dieu*, envahissent et ravagent la Gaule. Ils veulent détruire Paris, qui est sauvé par *sainte Geneviève*. Orléans, longtemps soutenu par la parole ardente de son évêque saint Aignan, est néanmoins obligé d'ouvrir ses portes. Mérovée s'unit aux Gallo-Romains commandés par Aétius et aux Wisigoths commandés par le roi Théodoric. Attila est vaincu dans les *champs Catalauniques*, non loin de Châlons-sur-Marne, et quitte la Gaule.

Childéric Ier (458-481) succède à son père Mérovée. Il s'allie à Ægidius, défenseur de la Gaule, après Aétius, contre les Wisigoths.

Clovis, fils de Childéric, est élevé sur le pavois et proclamé roi des Francs à l'âge de quinze ans. A son avènement, la Gaule est partagée entre quatre peuples : *Francs*, *Gallo-Romains*, *Bourguignons*, *Wisigoths*. Clovis veut avoir la Gaule entière sous sa domination.

486. — Victoire de Soissons. Il attaque d'abord les Romains, commandés par leur général *Syagrius*, fils d'Ægidius, et les bat à *Soissons*. Après sa victoire de Soissons, Clovis étend sa puissanee jusqu'à la Seine. (A la victoire de Soissons se rattache l'anecdote du vase de Reims.)

496. — Mariage de Clovis. Les évêques étaient tout-puissants en Gaule. Clovis, habile politique autant que vaillant guerrier, recherche leur protection. Il épouse même une princesse catholique, Clotilde, nièce de Gondebaud, roi des *Burgondes* ou *Bourguignons*.

496. — Victoire de Tolbiac. Pour arrêter les invasions des *Alamans*, qui viennent de franchir le Rhin, Clovis marche contre eux ; il les rencontre à *Tolbiac*. Un grand combat s'engage. Les Francs vont être vaincus. Clovis, désespéré, jure de se faire chrétien s'il remporte la victoire. Il surexcite le courage de ses soldats, les ramène à la charge, et les Francs sont vainqueurs.

Clovis chrétien. — Clovis se rend à Reims, où il se fait baptiser par l'évêque saint Remi (496) ; 3.000 guerriers francs suivent son exemple. Il est, dès lors, protégé par les évêques et par tous les catholiques.

500. — Victoire de Dijon. Clovis n'a plus à vaincre que les Bourguignons et les Wisigoths. Il attaque d'abord *Gondebaud*, roi des Bourguignons, le bat à *Dijon* et lui fait payer tribut.

507. — Victoire de Vouillé. Le sud-ouest de la Gaule appartenait aux *Wisigoths*, qui avaient pour roi Alaric II. Alaric était arien (1) et persécutait les évêques. Ces derniers implorèrent le secours du roi des Francs. Clovis répondit à l'appel. Il défit les Wisigoths à *Vouillé*, près de *Poitiers*, et tua Alaric II. Après cette victoire, Clovis soumit par la ruse et la violence les Etats des Ripuaires et des petits rois saliens, ses parents. Clovis mourut à Paris, *ayant fondé l'unité de la Gaule en un empire franc*.

LES FILS DE CLOVIS — PARTAGE DE LA GAULE

511. — A la mort de Clovis, *ses quatre fils se partagèrent le royaume*. Il y eut, en Gaule, quatre rois francs au lieu d'un seul : *Childebert* régna à Paris ; *Clotaire* à Soissons ; *Thierry* à Metz ; *Clodomir* à Orléans.

526. — Meurtre des enfants de Clodomir. Clodomir ayant entrepris la conquête de la Burgondie de concert avec Thierry, fut vaincu et tué à Vézeronce (524). Childebert et Clotaire tuèrent deux de ses enfants pour s'em-

---

1. Disciple d'Arius, prêtre hérétique d'Alexandrie (280-336), qui niait la divinité du Christ.

parer du royaume d'Orléans. Un seul, Clodoald (saint Cloud), fut sauvé par des serviteurs.

558. — Clotaire Ier, seul roi. Par la mort de tous ses parents, Clotaire reste seul maître de l'empire des Francs.

NEUSTRIE ET AUSTRASIE

561. — Nouveau partage du royaume des Francs. A la mort de Clotaire Ier, ses quatre fils se partagent le royaume : *Caribert* règne à Paris ; *Sigebert* à Metz ; *Chilpéric* à Soissons ; *Gontran* à Orléans.



Les Francs s'étaient divisés en deux grandes familles : 1° les *Austrasiens* ou Francs de l'*Est ;* 2° les *Neustriens,* ou Francs de l'*Ouest*. Jaloux l'un de l'autre, les deux royaumes d'Austrasie et de Neustrie furent le théâtre de longues et atroces rivalités.

Frédégonde et Brunehaut. — Sigebert, roi d'Austrasie, épouse *Brunehaut*, fille du roi des Wisigoths. C'était une princesse remarquable par sa beauté et son intelligence. — Chilpéric, roi de Neustrie, épouse *Galswinthe*, sœur de Brunehaut. Peu de temps après son mariage, Galswinthe meurt étranglée. L'intrigante *Frédégonde*, servante du palais de Chilpéric, est accusée d'avoir préparé le meurtre. Chilpéric épouse Frédégonde. Une rivalité implacable s'établit entre la reine d'Austrasie et la reine de Neustrie.

613. — Supplice de Brunehaut. *Brunehaut*, vaincue, est livrée, par ses propres soldats, à *Clotaire II*, fils de Frédégonde. La malheureuse reine est attachée à la queue d'un cheval indompté ; elle est traînée à travers buissons et obstacles jusqu'à ce que ses membres soient dispersés en lambeaux.

Clotaire II, seul roi (613-628). — Clotaire II règne seul pendant quinze ans. L'empire des Francs comprenait alors les royaumes

d'Austrasie, de Neustrie, de Bourgogne. Il s'étendait des rives du *Weser* aux rives de la *Garonne*. Chaque royaume avait une administration particulière et indépendante. Sous son règne, les Austrasiens demandèrent un roi particulier et obtinrent un des fils de Clotaire, Dagobert, qui commença à régner en 623.

DAGOBERT ET LES ROIS FAINÉANTS

Dagobert (628-638). — Apogée de la dynastie mérovingienne. Dagobert régna avec gloire et fermeté.

Dagobert compta parmi ses conseillers saint Ouen, évêque de Rouen; saint Eloi, le célèbre orfèvre; les maires du palais de Neustrie, Æga, et d'Austrasie, Pépin. Il racheta le désordre de ses mœurs par des aumônes et des fondations pieuses. Il fonda le duché d'Aquitaine pour son frère Caribert, dont les petits-fils devaient être si redoutables aux Carolingiens. C'est à Dagobert que l'on doit la basilique de *Saint-Denis*, qui fut le lieu de sépulture des rois de France. Dagobert eut le renom de *législateur*, car il fit reviser les coutumes des Francs.

Rois fainéants (638-687). — Après la mort de Dagobert, les Mérovingiens, sous la tutelle des maires du palais, n'ont plus aucun pouvoir. On les appelle *rois fainéants*, c'est-à-dire *rois qui ne font rien*. La guerre éclate de nouveau entre l'Austrasie et la Neustrie.

Les maires du palais, qui d'abord n'étaient que des intendants, s'emparent peu à peu de la puissance royale, ne laissant au roi que l'apparence du pouvoir. Parmi les maires du palais les plus célèbres, il faut citer *Ebroïn*, maire du palais de Neustrie, et *Pépin d'Héristal*, maire du palais d'Austrasie. Ebroïn cherche à rétablir l'unité mérovingienne et triomphe d'abord de Pépin à *Latofao ;* mais il meurt assassiné.

687. — Bataille de Testry. Pépin d'Héristal bat les Neustriens à *Testry* (Somme). Dès lors, on peut considérer comme éteinte la dynastie mérovingienne. De ce fait, ce seront les d'Héristal qui gouverneront les royaumes de Neustrie, d'Austrasie, de Bourgogne.

Les Arabes. — *Les Arabes, de race sémitique, occupaient la péninsule entourée par la mer Rouge, l'océan Indien et le golfe Persique. Ils avaient une religion simple et n'admettaient qu'un seul dieu : Allah. Le centre du culte était La Mecque, où se trouvait le célèbre sanctuaire de la Kaaba.*

Mahomet. — *Mahomet naquit à La Mecque, en 571. Il était de la famille des Haschémites, qui occupait le premier rang dans la ville, mais qui était tombée peu à peu dans l'indigence. Mahomet, très intelligent, ambitieux, souple, énergique, résolut de fonder une religion qui procéderait de la Bible et de l'Evangile. En conséquence, il se lia avec un rabbin et un moine, qui lui enseignèrent leurs religions; et Mahomet composa le Coran, livre sacré des musulmans. Il avait quarante ans quand il commença à prêcher la religion nouvelle. Il se croyait inspiré par l'archange Gabriel et choisi par Dieu pour faire entendre la Vérité. Persécuté par une tribu de La Mecque (celle des Koreschites), il s'enfuit à Médinah. Cette fuite ou* Hégire *est devenue l'ère des musulmans; elle correspond à l'an 622 ap. J.-C. La guerre éclata : Mahomet fut vainqueur. La Mecque lui fut livrée en 628. Sa doctrine fut propagée et par l'enthousiasme et par les armes; son armée fut ardente et fanatique. Toutes les tribus qui lui résistaient furent vaincues, et quand il mourut (632) l'Arabie entière était musulmane.*

Les Arabes conquirent la Syrie, la Perse, l'Egypte, l'Afrique du Nord, l'Espagne, où cessa la domination des Wisigoths, et pénétrèrent en Gaule.

732. — Invasion des Arabes. Bataille de Poitiers. Les Mérovingiens, incapables de repousser les Arabes, laissent ce soin au maire du palais, Charles, fils de Pépin d'Héristal.

Charles marche contre les Arabes ; il les rencontre près de *Poitiers*. Une grande bataille s'engage ; les Arabes sont vaincus. Charles tue tant d'ennemis avec son *marteau* d'armes qu'on le surnomme *Martel*.

751. — Le maire du palais usurpe la couronne. La victoire de Poitiers rend Charles-Martel tout-puissant, à tel point que le pape sollicite son aide pour résister aux Lombards. Charles-Martel meurt en 741, après avoir partagé son pouvoir entre ses deux fils : Carloman et Pépin. Carloman ayant renoncé au pouvoir, Pépin reste seul chef. Comme la puissance royale subsiste encore dans la personne d'un obscur roi fainéant, Childéric III, il le dépose et usurpe la couronne.

LES CAROLINGIENS

Pépin le Bref (751-768). — Pépin le Bref est le premier roi de la seconde dynastie : celle des *Carolingiens*. Le mot *Carolingiens* vient du mot latin *Carolus* (Charles), nom de Charlemagne, le chef le plus illustre de cette famille.

Pépin le Bref fait alliance avec le pape, dont il crée le pouvoir temporel par la donation de l'exarchat de Ravenne. Il commence la conquête de l'Aquitaine et combat contre Astolphe, roi des Lombards, qui menace le saint-siège. L'Eglise sera une alliée puissante pour la nouvelle dynastie.

768. — Mort de Pépin le Bref. Pépin le Bref meurt en 768. Ses fils Charles (Charlemagne) et Carloman lui succèdent ; mais Carloman étant mort trois ans après, Charles règne seul.

Charlemagne. — Charles mérita, par les grandes choses qu'il accomplit, d'être surnommé *le Grand*. — *Charlemagne* signifie *Charles le Grand*.

778. — Après avoir conquis l'*Aquitaine*, la *Lombardie* (Italie), dont il abolit la monarchie, Charlemagne passe en *Espagne* pour vaincre les Arabes ; c'est au retour de cette expédition guerrière que son arrière-garde, commandée par le comte Roland, est massacrée par les Basques, dans le défilé de *Roncevaux* (Pyrénées). Charlemagne réprime ensuite la révolte de Tassillon, duc de Bavière (788), et triomphe des Avars, de même race que les Huns, établis en Hongrie.



CHARLEMAGNE (768-814).

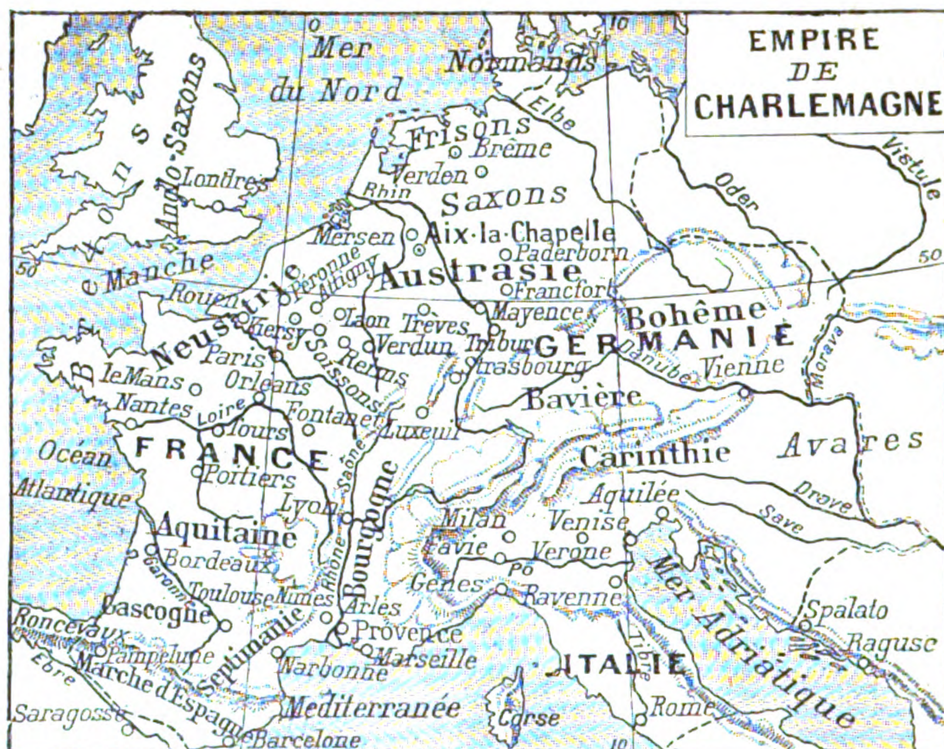
772-805. — Guerre contre les Saxons. La plus longue guerre entreprise par Charlemagne fut la guerre contre les Saxons, peuple païen de la Germanie. Les Saxons ne se soumirent qu'au bout de trente-trois ans de lutte, et Witikind, leur chef, alla au palais d'Attigny-sur-Aisne (Ardennes) recevoir le baptême.

800. — Charlemagne empereur. Charlemagne se trouvait maître de la Gaule, de la Germanie, de l'Italie et d'une partie de l'Espagne. Son empire s'étendait entre l'Oder, la Theiss, le Garigliano et l'Ebre.

En 800, à Rome, le jour de Noël, le pape Léon III couronna Charlemagne *empereur d'Occident*.

Administration de Charlemagne. — Le territoire de l'empire était administré par des ducs (du latin *dux*, chef, général) et des comtes (du latin *comes*, compagnon, associé) ; sur les frontières ou *marches* étaient établis des marquis. Pour s'assurer de la fidélité et du zèle de ses agents, Charlemagne envoyait, quatre fois par an, des *missi dominici* (envoyés du maître) qui étaient chargés de surveiller l'administration des ducs et des comtes, de recevoir les plaintes des habitants, et de rendre, en certains cas, la justice. Ces *missi* allaient deux par deux, un laïque et un ecclésiastique.

Tous les hommes libres étaient astreints au service militaire, soit directe-



ment, soit en équipant l'un d'eux à frais communs. — Charlemagne, par cette administration bien ordonnée, eut un règne glorieux. Ses victoires et sa sagesse étendirent si loin sa renommée, que le calife Haroun-al-Raschid, qui régnait à Bagdad, sollicita son amitié et lui envoya des présents, parmi lesquels une horloge sonnante.

Les écoles. — Charlemagne s'efforça de ranimer le goût des études et fonda de nombreuses écoles. Passionné pour les arts et les lettres, il attira dans ses Etats les savants les plus remarquables de tous les pays : Eginhard, Pierre de Pise, Alcuin, etc.

814. — Mort de Charlemagne *à Aix-la-Chapelle*, où il avait l'habitude de résider pendant la paix.

LES SUCCESSEURS DE CHARLEMAGNE

Louis le Débonnaire (814-840). — Louis le Débonnaire, fils de Charlemagne, faible et sans prestige, passe le temps de son règne à combattre ses fils révoltés. Il n'a aucune autorité sur les guerriers francs.

Dans l'espoir de prévenir des querelles après sa mort, Louis le Débonnaire partagea ses Etats entre ses trois fils : Pépin, Louis le Germanique et Lothaire (817). S'étant remarié avec Judith de Bavière, il en eut *Charles le Chauve* et procéda à un nouveau partage. De là des guerres continuelles entre Louis le Débonnaire et ses trois fils aînés, qui réussirent un moment à l'écarter du trône.

833. — Abdication de Louis le Débonnaire. Ses fils rebelles le déposent et le forcent à abdiquer. Lothaire est alors seul empereur. Mais, l'année suivante, Louis est réintégré dans sa dignité impériale.

840. — Mort de Louis le Débonnaire. Ses dernières années ne sont qu'une longue lutte contre ses fils. Il meurt au cours d'une expédition entreprise pour combattre, au delà du Rhin, son fils Louis le Germanique, encore une fois révolté contre lui.

841. — Bataille de Fontanet. Sitôt après la mort de Louis le Débonnaire, ses fils Lothaire, Louis le Germanique et Charles le Chauve se déclarent la guerre. Lothaire, qui veut obliger ses frères à le reconnaître comme empereur, est vaincu par eux à *Fontanet*, aujourd'hui Fontenoy-en-Puisaye, près d'Auxerre.

842. — Serment de Strasbourg. Comme Lothaire, après avoir fait alliance avec les Saxons et les Danois, reparaît menaçant, Charles le Chauve et Louis le Germanique ont une entrevue solennelle, près de Strasbourg, et font le serment d'être amis et alliés. Louis prononce son serment en langue *romane* pour être compris des soldats de Charles ; Charles prononce le sien en *langue tudesque* pour être compris des soldats de Louis. Le *serment de Strasbourg* est le plus ancien monument de la langue alors parlée par les peuples de la France.

843. — Traité de Verdun. Lothaire, Louis le Germanique et Charles le Chauve signent le traité de Verdun par lequel l'*unité monarchique*, fondée par Charlemagne, est définitivement détruite. L'empire est alors divisé en trois royaumes : Charles le Chauve prend la *France ;* Louis le Germanique a l'*Allemagne*, et Lothaire l'*Italie*, plus les terres austrasiennes situées entre les Etats de Charles et ceux de Louis.

Charles II, le Chauve (843-877). — Charles le Chauve ne montre pas plus d'énergie que son père, Louis le Débonnaire.

Charles le Chauve affaiblit la royauté en obligeant, par l'édit de *Mersen* (847), tout homme libre à se choisir un seigneur et en accordant, par le capitulaire de Kiersy-sur-Oise (877), aux fils des comtes qui mourraient pendant la campagne qu'il allait entreprendre en Italie le droit de succéder aux fonctions de leurs pères. Il reconnaît la souveraineté du duc de Bretagne, crée le comté de Flandre (pour son gendre Baudouin) et constitue le *grand-duché de France pour Robert le Fort, qui sera la tige des Capétiens.*

Les Normands. — Sous son règne, le pays est ravagé par des pirates venus du Danemark et de la Norvège, et qu'on appelle *Normands*, mot qui veut dire *hommes du Nord.*

Vers la fin de son règne, Charlemagne avait déjà dû se défendre contre les pirates. Ils furent enhardis, sous le règne de Louis le Débonnaire, par les luttes de ses fils. Ils remontaient le cours de la Seine, de la Loire et de la Garonne. Les Normands de la Loire furent arrêtés quelque temps par Robert le Fort, comte d'Anjou et duc du pays entre Seine et Loire, mais ils prirent leur revanche au combat de *Brissarthe*, près d'Angers (866).

Louis II, le Bègue (877-879). — Louis le Bègue, fils de Charles le Chauve, précipite la décadence de sa race en signant avec les seigneurs des traités humiliants.

Louis III et Carloman (879-884). — Les fils de Louis le Bègue, *Louis III* et *Carloman*, s'unissent pour reconquérir la vallée du Rhône sur Boson, leur oncle, et pour repousser les Normands, qui sont vaincus à Saucourt-en-Vimeu (881).

Charles le Gros (884-887). — Louis III et Carloman laissent pour leur succéder un jeune frère, *Charles le Simple*, enfant de cinq ans. Les seigneurs écartent cet enfant du trône et donnent la couronne de France à *Charles le Gros*, fils de Louis le Germanique.

Charles le Gros était déjà empereur d'Allemagne et roi d'Italie. Mais, incapable et lâche, Charles, qui a été nommé roi pour tenir tête aux Normands, n'ose même pas leur livrer bataille quand ils viennent mettre le siège devant Paris.

885. — Siège de Paris par les Normands. Les Parisiens, commandés par le comte *Eudes*, fils aîné de Robert le Fort, et par l'évêque *Gozlin*, se défendent vaillamment ; ils obligent les pirates à lever le siège. Quant à

Charles le Gros, bien loin de combattre à la tête de son peuple, il donne de l'argent aux Normands pour hâter leur retraite. Cette indigne conduite le fait chasser du trône. Il est déposé dans une assemblée tenue à *Tribur* (Allemagne).

Eudes, roi de France (887-898). — La couronne de France est donnée à Eudes, qui continue sa lutte contre les Normands et les bat à Montfaucon-en-Argonne (888). Deux ans avant sa mort, Eudes partage la royauté avec Charles le Simple ; il le désigne pour lui succéder.

Charles III, le Simple (898-922). — Charles le Simple, fils de Louis le Bègue, succède à Eudes.

Charles le Simple comble de faveurs les descendants de Robert le Fort. Robert, frère de Eudes, est confirmé dans la possession de ses bénéfices ; il est le premier à porter le titre de *duc de France*. Il transmet ce titre à ses descendants. La position des *Robertiens* (descendants de Robert le Fort) auprès des derniers Carolingiens devient ainsi analogue à celle des maires du palais auprès des derniers Mérovingiens.

911. — Traité de Saint-Clair-sur-Epte (Oise). Rollon, chef normand, s'est établi à Rouen ; il exerce une autorité presque royale sur tous les Normands de France. Charles le Simple traite avec lui. Par le traité de *Saint-Clair-sur-Epte*, il cède aux Normands le duché qui, de leur nom, s'appellera *Normandie*. (On a dit que Charles le Simple donna aussi sa fille Gisèle en mariage à Rollon ; mais le fait est douteux.) Le nouveau duc sut faire régner la sécurité dans ses Etats.

922. — Charles le Simple détrôné. Les seigneurs se révoltent et mettent à leur tête Robert de France, frère d'Eudes. Charles attaque son rival à Soissons et le tue (922) ; mais Hugues le Grand, fils de Robert, rassemblant ses troupes, défait Charles, qui va se réfugier auprès de Herbert, comte de Vermandois. Celui-ci l'enferme dans la tour de Péronne et l'y laisse mourir après sept ans de captivité.

923-936. — Raoul de Bourgogne, beau-frère de Hugues le Grand, fut élu roi par les grands et régna non sans gloire. Il vainquit les Normands et repoussa les Hongrois.

936-954. — Louis IV, d'Outremer. A sa mort, le fils de Charles le Simple, Louis, que sa mère Ogive avait conduit en Angleterre, revint en France (d'où son surnom *d'Outremer*), et gouverna sous la tutelle du *duc de France, Hugues le Grand*.

Hugues sut faire sa propre fortune au point de réduire Louis IV à ne plus posséder qu'une seule ville forte : Laon. Louis IV la perdit en 946, mais l'empereur d'Allemagne, Othon Ier, son beau-frère, força Hugues à se soumettre au roi de France.

954-985. — Lothaire. Lothaire, fils de Louis IV, s'usa aux mêmes luttes et se brisa aux mêmes obstacles que son père.

985-987. — Louis V. Louis V succéda sans contestation à son père Lothaire.

Louis V ne régna qu'un an et fut surnommé *le Fainéant*. A sa mort, Adalbéron, archevêque de Reims, provoqua une réunion qu'il présida, et dans laquelle la dignité royale fut conférée au fils de Hugues le Grand, Hugues *Capet* (ainsi nommé parce qu'il portait la *chape* d'abbé de Saint-Martin de Tours).

La Féodalité. — Constituée seulement au xe et au xie siècle, la féodalité avait pris naissance et s'était développée aux siècles précédents. Trois éléments ont déterminé l'évolution du régime féodal : le *vasselage*, le *bénéfice* et *l'immunité*.

Le *vasselage* liait une personne libre au seigneur auquel elle se *recommandait ;* l'acte par lequel le *vassal* devenait l'*homme* du seigneur s'appelait *hommage*. Le roi seul eut d'abord des vassaux; ensuite, chaque seigneur important en eut aussi. Le *bénéfice* ou *fief* était la terre que le seigneur donnait à son vassal pour s'assurer de sa fidélité ou le récompenser, c'était une faveur, un bienfait du seigneur (*beneficium*, bienfait). Le possesseur d'un bénéfice ne recevait que la jouissance de la terre pendant sa vie ou pour un temps déterminé. Les terres possédées en toute propriété se nommaient *alleus ;* les alleus étaient transmis par héritage.

L'*immunité* ou l'exemption de certaines redevances et la collation de droits financiers et de justice au profit de hauts personnages ecclésiastiques et laïques furent deux des grands facteurs de la puissance féodale. La souveraineté est démembrée au profit des possesseurs de fiefs.

Le vassal avait envers son suzerain de nombreuses obligations ; il lui devait : le *service militaire,* le *service de cour* et le *service de justice.*

Par contre, le suzerain devait au vassal conseil, aide et protection. Le contrat féodal était donc réciproque.

Le seigneur tirait de son fief de nombreux revenus, tant à titre de souverain qu'à titre de propriétaire foncier. Il avait des droits multiples (droits de *bris et d'épave*, droit d'*aubaine*, propriété des biens des étrangers morts sur les terres seigneuriales, la *dîme*, partie de la récolte, droits d'octroi, etc.).

La chevalerie. — La chevalerie, au contraire des honneurs féodaux, était personnelle et non héréditaire. Tous les seigneurs n'étaient pas chevaliers, mais tous les chevaliers étaient nobles. Le *chevalier* était celui qui avait reçu les armes de guerre, qui avait été *adoubé* à certaines conditions suivant un rituel déterminé. Le chevalier s'engageait à ne jamais forfaire à l'honneur.

L'Église était aussi envahie par la féodalité ; les évêques étaient de véritables seigneurs féodaux, qui remplissaient leurs obligations militaires (que l'Eglise leur interdisait) à l'aide d'un de leurs vassaux appelé *avoué* ou *vidame*. D'ailleurs, l'Eglise appuya toujours la royauté et combattit l'anarchie féodale. Elle eut fort à faire, surtout à la fin du xe siècle, où la situation était lamentable : autant de grands fiefs, autant de guerres permanentes. Différents conciles établirent la *Paix de Dieu*, qui consistait en certaines défenses destinées à remédier au désordre général. De plus, en 1041, un concile ordonna qu'il y aurait trêve aux guerres privées, du mercredi soir au lundi matin, et durant l'Avent et le Carême. Ce fut la *Trêve de Dieu.*

LES CAPÉTIENS

CAPÉTIENS DIRECTS

Hugues Capet (987-996). — Hugues *Capet* est le premier roi de la troisième dynastie, à laquelle il a donné son nom, celle des *Capétiens.*

Lorsque Hugues Capet monta sur le trône, les seigneurs étaient plus puissants, plus forts que lui. Hugues ayant dit à Adalbert, comte de Périgord : « Qui t'a fait comte ? » Adalbert répondit : « Qui t'a fait roi ? » Mais, grâce au clergé, il put régner et faire couronner roi son fils Robert.

Robert II (996-1031). — Robert, fils de Hugues Capet, fut un prince charitable et pieux.

Robert épousa d'abord Berthe, sa parente. Ce mariage, illicite aux yeux de l'Église, fit frapper le roi d'excommunication. Robert rompit son mariage et

prit pour femme Constance d'Arles, qui jeta le trouble dans la famille royale. A ce moment, la France était désolée par la guerre, la famine, les épidémies. Une partie du peuple croyait aux terribles prédictions qui annonçaient pour l'*an mille* la fin du monde.

Henri Ier (1031-1060). — Henri Ier succéda à son père Robert II.

La reine Constance voulut donner la couronne à son fils cadet, Robert. Henri vainquit Robert et lui donna le duché de Bourgogne. Il laissa en mourant la couronne à un enfant de huit ans qu'il avait eu d'Anne de Russie. C'est sous Henri Ier que fut établie la Trêve de Dieu (v. page 137).

Philippe Ier (1060-1108). — Philippe Ier régna d'abord sous la tutelle de son oncle jusqu'en 1067. Il prit ensuite avec vigueur les affaires en main, et tint en échec le duc de Normandie, Guillaume le Conquérant, qui venait de s'emparer de l'Angleterre par la bataille d'Hastings (1066).

Les Anglo-Saxons, l'Heptarchie, la conquête normande. Bataille d'Hastings (1066). — *On désigne sous le nom d'Anglo-Saxons les peuplades germaniques qui, au* v*e* *et au* vi*e* *siècle, envahirent la Grande-Bretagne. Les Bretons, attaqués par les Pictes et les Scots, appelèrent à leur aide les* Saxons *du Danemark. Ces dangereux auxiliaires se tournèrent contre les Bretons et formèrent quatre Etats distincts. Les* Angles, *venus des côtes de la mer du Nord, formèrent ensuite trois nouveaux Etats. La réunion de ces sept royaumes constitua l'Heptarchie. En 827, Egbert le Grand réunit sous sa domination les sept royaumes, qui formèrent dès lors l'*Angleterre. *Le plus illustre des descendants d'Egbert fut* Albert le Grand (871-900), *qui combattit les Danois, administra sagement son royaume, créa une marine, développa le commerce, fonda l'université d'Oxford. Ses descendants eurent à lutter contre les Danois, qui furent un instant maîtres de l'Angleterre. Mais les Saxons, lors de la domination danoise, rappelèrent la dynastie saxonne.* Edouard le Confesseur *appela à sa succession* Guillaume, *fils de Robert,* duc *de Normandie, tout en adoptant* Harold, *fils d'un haut dignitaire de sa cour. Ces deux mesures contradictoires provoquèrent, à sa mort, l'expédition de Guillaume de Normandie contre Harold. Guillaume vainquit à* Hastings *Harold, qui fut tué. Guillaume partagea entre ses compagnons d'armes les biens de la noblesse anglaise et imposa aux vaincus la langue française et les lois normandes.*

Les croisades. — C'est aussi sous Philippe Ier qu'eut lieu la première croisade. On appelle croisades les guerres de religion entreprises par les chrétiens de l'Europe contre les musulmans, qui, maîtres de Jérusalem (1076), profanaient les Lieux saints. Jusqu'alors l'accès en avait été facile aux pèlerins; mais, dès que les Turcs en furent devenus maîtres, on n'arriva plus à Jérusalem que très difficilement. D'un autre côté, en Espagne, une horde de musulmans, les *Almoravides*, remportèrent sur les chrétiens la victoire de *Zalacca*. Ces deux événements, la prise de Jérusalem et la défaite de *Zalacca*, décidèrent les esprits à la croisade. Ce nom provient de la *croix* d'étoffe rouge que devaient porter sur l'épaule ou sur la poitrine ceux qui prenaient part à l'expédition, les *croisés*.

Il y eut huit croisades.

Première croisade (1095-1099). — La première croisade est prêchée à *Clermont-Ferrand* (1095) par le pape Urbain II. Des bandes indisciplinées, sous la conduite de *Pierre l'Ermite*, moine d'Amiens, et de Gauthier sans Avoir, traversent l'Allemagne du Sud et périssent misérablement en Hongrie. Vient ensuite la véritable croisade, celle des princes et des chevaliers: les principaux chefs sont: *Godefroy de Bouillon, Raymond de Saint-Gilles,* comte de Toulouse, Bohémond de Tarente, Tancrède de Syracuse. Les croisés prêtent hommage à Constantinople à l'empereur Alexis, s'emparent de Nicée (1097), battent les musulmans à *Dorylée*, s'emparent d'Antioche, et arrivent devant Jérusalem, qui est prise après un long siège (1099). Un royaume y est



Carte des Croisades

constitué ; Godefroy de Bouillon prend le titre d' « avoué du saint sépulcre » ; il exerce les fonctions de roi. Les *Assises* de Jérusalem donnent au nouveau royaume une constitution toute féodale.

C'est après la première croisade que sont fondés les grands ordres religieux et militaires : les *Templiers* (1119), les *Hospitaliers*, définitivement constitués en 1130, l'*ordre allemand* ou teutonique (1191).

Louis VI, le Gros (1108-1137). — Louis VI, fils de Philippe Ier, soutient une lutte incessante contre la féodalité.

Partout les seigneurs féodaux contestaient le pouvoir royal. Louis mit à la raison les sires de Couci, de Montlhéry, etc., qui vivaient de brigandage. La grande féodalité trouva aussi en Louis le Gros un adversaire acharné. Il combattit Thibaut de Champagne et Guillaume d'Auvergne. Il fut moins heureux dans sa lutte contre l'Angleterre : il subit un échec à *Brémule* (1119). Le roi d'Angleterre Henri Ier et son gendre, l'empereur d'Allemagne Henri V, ayant menacé d'envahir la France, Louis VI, par son attitude énergique, les tint en respect. Il fut aidé dans l'administration de son royaume par des ministres capables, dont le plus remarquable fut *Suger*, abbé de Saint-Denis.

Les communes. — Les seigneurs faisaient sentir si cruellement leur domination que le peuple se révolta et forma des associations appelées *communes*.

Les droits des communes étaient reconnus dans des *chartes* octroyées par les seigneurs. Les communes voulurent avoir des signes visibles de souveraineté : elles eurent leur sceau, leur maison commune ou hôtel de ville, un donjon communal ou *beffroi*. Les magistrats communaux prenaient différents titres, suivant les pays : *échevins, jurés, consuls, capitouls*. Le premier de ces magistrats s'appelait *maire*. La *révolution communale* ne s'accomplit pas sans violence : ainsi à *Cambrai* (1076), à *Laon* (1106). Les communes furent de véritables seigneuries collectives. Les communes furent vassales du roi et eurent elles-mêmes des vassaux. Leur but est moins de s'insurger contre la féodalité que d'accaparer à leur profit le système féodal.

Louis VII (1137-1180). — Louis VII, fils de Louis VI, continue la lutte contre les seigneurs. Pendant une de ces guerres, les soldats du roi brûlent l'église de *Vitry* (Marne), où se trouvent treize cents personnes, qui périssent. Pour expier ce crime, Louis VII prend part à la *seconde croisade*.

Deuxième croisade (1147-1149). — La prise d'Édesse (1144) par les infidèles fut la cause de la deuxième croisade, qui fut prêchée par *saint Bernard,* abbé de Clairvaux, à Vézelay. Elle eut pour chefs le roi de France

Louis VII et Conrad III, empereur d'Allemagne. L'armée des Allemands est détruite à Nicée ; Louis VII en recueille les débris et entreprend inutilement le siège de Damas.

En l'absence du roi, Suger gouverne sagement le royaume et reçoit le titre de *Père de la Patrie.* A son retour en France, Louis VII répudie sa femme, Eléonore de Guyenne. Celle-ci épouse alors Henri Plantagenet, duc de Normandie, comte d'Anjou, du Maine et de Touraine, et futur roi d'Angleterre, à qui elle apporte en dot l'Aquitaine et la Guyenne, le Périgord, le Limousin, le Poitou et l'Angoumois.

Ce mariage est l'origine de longues guerres entre la France et l'Angleterre.

Philippe Auguste (1180-1223). — Philippe Auguste, fils de Louis VII, est un des plus grands rois capétiens. Il ne cesse de lutter contre la monarchie anglo-normande ; il profite de toutes les occasions pour agrandir le domaine royal. Il entreprend la *troisième croisade.*

Troisième croisade (1189-1192). — Saladin, ancien lieutenant du sultan Noureddin, et qui s'était rendu maître du royaume de ce dernier après sa mort, livra aux chrétiens la bataille de Tibériade (1187), à la suite de laquelle Guy de Lusignan, roi de Jérusalem, fut son prisonnier. Bientôt la ville sainte elle-même tomba au pouvoir de Saladin. L'Europe s'alarma et résolut d'arracher Jérusalem aux mains des musulmans. Guillaume, archevêque de Tours, prêcha la troisième croisade, à laquelle prirent part les trois plus puissants souverains de l'Europe : 1° l'empereur d'Allemagne, Frédéric Barberousse ; 2° le roi de France, Philippe Auguste ; 3° le roi d'Angleterre, Richard Cœur de Lion. Le but de l'expédition était la Palestine.

Frédéric Barberousse, par son autorité morale, était le chef de l'expédition. Il suivit la route prise naguère par Godefroy de Bouillon ; il franchit le Taurus, entra en Cilicie et se noya dans un des torrents glacés qui descendent du Taurus. Les débris de son armée allèrent à Antioche, où ils furent rejoints par Guy de Lusignan qui avait recouvré sa liberté.

Philippe Auguste et Richard Cœur de Lion, qui suivirent la route de mer, partirent ensemble. Philippe Auguste s'embarqua à Gênes ; Richard, à Marseille, avec rendez-vous en Sicile. En Sicile la discorde se mit entre eux. Richard se rendit à l'île de Chypre, s'en empara, en donna la suzeraineté à Lusignan. Philippe débarqua en Palestine, mit le siège devant Saint-Jean-d'Acre, où Richard vint le rejoindre. Le siège dura un an, mais les croisés furent victorieux.

Philippe Auguste rentra en France et Richard continua seul et sans succès la lutte contre Saladin. Il signa une trêve avec les infidèles et revint en Europe, où il fut retenu captif, à Worms, durant un an, par l'empereur d'Allemagne Henri VI.

1214. — Bataille de Bouvines. Richard Cœur de Lion, revenu d'Allemagne, bat Philippe à Gisors et à Fréteval (1197). Richard meurt peu après, au siège de Châlus, en Limousin (1199). Son frère Jean sans Terre et son neveu Arthur de Bretagne se disputent sa succession. Jean sans Terre fait assassiner Arthur. Philippe Auguste ordonne à Jean de venir se soumettre à sa juridiction. Sur le refus de Jean sans Terre, on le condamne à mort, et ses possessions en France sont confisquées.

Philippe Auguste s'empare de la Normandie et du Poitou (1204).

Les Anglais s'allient à Othon, empereur d'Allemagne, pour reprendre les provinces qu'ils ont perdues en France. Philippe Auguste lève une armée, marche contre les ennemis et les défait complètement à la bataille de *Bouvines*, près de Lille, c'est notre première victoire nationale.

Quatrième croisade (1204-1261). — Philippe Auguste ne prit pas part à la quatrième croisade. Prêchée par *Foulques,* curé de Neuilly-sur-Aisne, elle eut pour chef *Boniface,* marquis de Montferrat. *Thibaut de Champagne* et son maréchal Geoffroi de Villehardouin y participèrent. Les Vénitiens four-

nirent des vaisseaux, à condition que les croisés les aideraient à prendre *Zara*, en Dalmatie. Les croisés marchèrent ensuite sur Constantinople pour rétablir sur le trône *Isaac l'Ange*, détrôné par l'usurpateur *Alexis Comnène*. Ils s'emparèrent de Constantinople et élurent empereur *Baudouin*, comte de Flandre. *L'empire latin de Constantinople* dura un demi-siècle (1204-1261). Comme à Jérusalem, le pays fut organisé à la manière féodale (comté de Thèbes, duché d'Athènes, etc.). En 1261, Constantinople est prise par *Michel Paléologue*, empereur de Nicée.

Cinquième croisade (1217-1221). — *Elle eut pour chefs Jean de Brienne, roi de Jérusalem, et le légat Pelage. Les croisés s'emparèrent de Damiette, mais la discorde des chefs les força à se rembarquer.*

Croisade des albigeois. — Les habitants d'Albi et des environs refusent de croire ce qu'enseigne l'Eglise. Le pape ordonne une croisade contre ces hérétiques (1209). La croisade, dirigée par Simon de Montfort, signalée par le massacre de *Béziers*, par la victoire des croisés à *Muret*, par la prise de *Toulouse*, désole le midi de la France.

Administration de Philippe Auguste. — Philippe Auguste fortifia le pouvoir royal en enlevant à l'Angleterre des provinces importantes, en réduisant les grands vassaux à l'impuissance et en s'efforçant de rendre les guerres privées moins fréquentes. C'est lui qui institua sous le nom de *Quarantaine le roi* une trêve défendant les hostilités entre particuliers pendant quarante jours à partir du moment où l'injure avait été commise. Il divisa ses domaines en un certain nombre de *bailliages* dans le Nord et de *sénéchaussées* dans le Midi, ayant à leur tête des *baillis* et des *sénéchaux* qui rendaient la justice au nom du roi et avaient sous leurs ordres des prévôts. Il fonda l'Université de Paris et embellit la capitale.

Louis VIII (1223-1226). — Louis VIII, fils de Philippe Auguste, continue la lutte contre les Anglais et contre les albigeois. Il ne règne que trois ans.

C'est sous Louis VIII qu'eut lieu la sixième croisade.

Sixième croisade (1228-1229). — *Le gendre de Jean de Brienne, l'empereur d'Allemagne Frédéric II, se fait céder Jérusalem par le sultan d'Egypte et prend la couronne royale, bien qu'excommunié.*

Louis IX. — Louis IX ou *saint Louis*, fils de Louis VIII, était âgé de onze ans à la mort de son père. Comme il était trop jeune pour régner, la *régence* fut confiée à sa mère, Blanche de Castille.

Régence de Blanche de Castille. — Les seigneurs veulent profiter du gouvernement d'une femme pour se révolter ; ils s'allient avec l'Angleterre. Blanche leur résiste avec succès, grâce à l'amitié de Thibaut de Champagne, puis elle met fin à la guerre des albigeois par le traité de *Paris* (1229). La fille de Raymond VII, comte de Toulouse, fut fiancée à Alphonse de Poitiers, frère de saint Louis.

En 1241, Raymond VII et les barons du Poitou, soutenus par le roi d'Angleterre Henri III, prennent les armes contre saint Louis.

1242. — Batailles de Taillebourg et de Saintes. Saint Louis, devenu majeur, bat les Anglais et les seigneurs révoltés à *Taillebourg* et à *Saintes* (Charente-Inférieure).

1248. — Septième croisade. Saint Louis, afin d'accomplir un vœu, part pour la croisade. La régence est de nouveau confiée à sa mère. Il s'embarque à *Aiguesmortes* (Gard) avec ses trois frères et presque toute la noblesse de France. Arrivé en Egypte, il bat les Sarrasins, prend *Damiette* et perd la bataille de *Mansourah*, où périt son frère, Robert d'Artois. Saint Louis est fait prisonnier. Il recouvre la liberté en rendant Damiette, visite en Palestine les villes qui restaient encore aux chrétiens, et rentre en France (1254) à la nouvelle de la mort de sa mère.

1252. — Seconde régence de Blanche de Castille. Blanche, pendant l'absence de son fils, avait étouffé la révolte des *pastoureaux* (bergers et

paysans) qui, sous prétexte d'aller délivrer le roi en Terre sainte, commettaient partout d'affreux brigandages. Blanche mourut en 1252.

1270. — Huitième et dernière croisade. Saint Louis passe une seconde fois en Afrique pour combattre les Sarrasins. Il débarque près de Tunis ; mais son armée est bientôt décimée par la peste, et lui-même, atteint du fléau, meurt en 1270.

Résultats des croisades. — Les *croisades*, bien qu'ayant englouti, pendant deux siècles, des armées et des richesses, ont été fort avantageuses pour le peuple européen : 1° elles établirent des relations entre les divers peuples d'Europe qui, auparavant, ne se connaissaient point ; 2° les rois et les bourgeois profitèrent de l'embarras pécuniaire des seigneurs qui se faisaient croisés : les rois, pour leur acheter des terres et ainsi augmenter le domaine royal ; les bourgeois, pour acheter des privilèges ; 3° elles transformèrent et accrurent le commerce et l'industrie ; 4° elles contribuèrent au développement intellectuel de l'Europe ; les lettres, les arts, les sciences, prirent un essor extraordinaire , elles grandirent l'institution de la Chevalerie.

Administration de saint Louis. — Saint Louis a su faire aimer son gouvernement. Il a pacifié les provinces, il a été un modèle de justice (1) et de charité. Il a fondé des hôpitaux (entre autres celui des *Quinze-Vingts*). Il fit construire la Sainte-Chapelle à Paris.

Philippe III, le Hardi (1270-1285). — Après saint Louis, Philippe III, son fils, monte sur le trône.

Un autre frère de saint Louis, Charles d'Anjou, roi des Deux-Siciles (2), opprime ses sujets. Ceux-ci, pour se venger, massacrent les Français établis à Palerme (Sicile) [1282]. On donne à ce massacre le nom de *Vêpres siciliennes*, parce qu'il a eu lieu en *Sicile*, au moment des *vêpres* du lundi de Pâques. Philippe III arma une expédition pour venger son oncle, mais il mourut à Perpignan (1285).

Philippe IV, le Bel. — Philippe IV, qui succède à son père Philippe III, lutte constamment contre les grands seigneurs, aidé par ses *légistes*.

Il s'empare de la Guyenne qui appartenait aux Anglais, mais il est obligé de la restituer (1298). Il fait la première guerre aux *Flamands*, alliés des *Anglais*. Ses chevaliers sont vaincus à *Courtrai* (Belgique), 1302. Deux ans plus tard, Philippe IV les venge à *Mons-en-Puelle* (près de Lille).

1302. — Les états généraux sont convoqués pour la première fois. Philippe IV veut établir un impôt sur le clergé de France : le pape Boniface VIII l'excommunie.

Le roi prétend que le pape n'a rien à voir dans les affaires intérieures du royaume. Les états généraux (réunion des représentants de la noblesse, du clergé et de la bourgeoisie ou tiers état) donnent raison au roi.

Nogaret et Colonna vont signifier à Boniface VIII sa déposition et le souffletent. Boniface VIII meurt de chagrin. Son successeur, Benoît XI, meurt presque aussitôt. L'archevêque de Bordeaux, élu sous le nom de Clément V, transporte à *Avignon* le siège de la papauté (1309-1377).

Philippe IV fortifie ensuite le pouvoir royal en retirant aux seigneurs un grand nombre de privilèges. Il *abolit l'ordre des Templiers*, car il veut s'emparer des richesses de ces chevaliers du Temple ; presque tous les templiers et leur grand maître, *Jacques de Molay*, périssent sur le bûcher (1314).

La papauté au moyen âge. — *Pendant toute la durée du moyen âge, la puissance des papes s'est accrue. Après la* lutte du sacerdoce et de l'em-

1. Souvent saint Louis allait s'asseoir sous un chêne, au bois de Vincennes (près Paris), et il rendait la justice à ceux qui la lui demandaient.

2. Le royaume des Deux-Siciles comprenait Naples et la Sicile. Il avait pour capitale *Naples*.

pire, *dans laquelle l'Italie s'unit à la papauté pour défendre son indépendance contre la domination allemande, on la retrouve considérable, redoutable, souveraine. En effet, pendant la première période de cette lutte, on voit un empereur d'Allemagne, Henri IV, implorer le pardon du pape Grégoire VII, à* Canossa (1077). *Dans la seconde période, l'empire d'Allemagne est disputé par les deux partis puissants qui divisent l'Italie, du* XIIe *au* XVe *s.* : *les* guelfes, *partisans des papes ; les* gibelins, *partisans de l'empereur d'Allemagne. La victoire demeure aux guelfes, donc à la papauté et à l'Italie, alors divisée en petites républiques.*

Louis X, le Hutin (1314-1316), fils de Philippe le Bel. Ce règne, très court, est signalé par le supplice d'Enguerrand de Marigny, surintendant des Finances, au gibet de Montfaucon, et par l'émancipation des serfs du domaine royal.

Philippe V, le Long (1316-1322). — Louis X laisse un fils posthume qui ne vit que quelques jours (Jean Ier), et une fille. Son frère Philippe lui succède, d'après la décision des états généraux et des seigneurs.

Charles IV, le Bel (1322-1328). — Philippe V meurt sans enfant mâle, et son frère Charles IV, dit le Bel, lui succède. Il ne laissa en mourant qu'une fille. La race des Capétiens directs s'éteint avec Charles IV.

Langue et littérature. — Le latin populaire, apporté en Gaule par les Romains, devint, à la suite d'une lente évolution, le *roman*. Au Xe siècle, il y avait deux dialectes principaux : la langus d'*oc*, dans le Midi ; la langue d'*oïl*, dans le Nord. Les premières productions littéraires furent des *chansons de geste* (Chanson de Roland), qui célébraient les exploits des preux ; puis de longs poèmes allégoriques, comme le *Roman de Renart* et le *Roman de la Rose*. Les *Mystères* inaugurèrent notre théâtre tragique ; les *Moralités* et les *Soties* notre théâtre comique.

Les premières productions en prose sont l'*Histoire de la conquête de Constantinople*, de Geoffroi de Villehardouin (1155-1213), et les *Mémoires* de Joinville (1224-1319), qui racontent la vie de saint Louis.

Architecture. — L'architecture *romane* (voûte ou plein cintre) et l'architecture *gothique* (ogive) produisent des monuments admirables, surtout la dernière, qui naquit au XIIe siècle.

LES CAPÉTIENS-VALOIS

Guerre de Cent ans.

Philippe VI (1328-1350). — A la mort de Charles IV, la couronne de France se trouve disputée par les deux cousins du feu roi : 1° par Edouard III, d'Angleterre, dont la *mère*, Isabelle, est fille de Philippe le Bel ; 2° par Philippe de Valois, dont le *père* est le frère de Philippe le Bel.

Edouard III, n'étant héritier que par les femmes, n'a aucun droit à la couronne de France. Donc Philippe l'emporte. Cette rivalité est l'origine de la guerre de *Cent ans*, qui met aux prises la France et l'Angleterre, de 1337 à 1453.

La guerre de Cent ans se divise en quatre périodes.

Première période (*période de revers*) : France abaissée, démembrée sous Philippe VI et Jean le Bon.

1328. — Cassel. Au commencement de son règne, Philippe VI bat, à Cassel, les Flamands, révoltés contre leur comte Louis de Nevers.

1340. — Bataille de L'Écluse. Après avoir fait alliance avec le brasseur Jacques Arteveide, chef des Flamands, Edouard III anéantit la flotte française dans le port de *L'Ecluse* (Hollande).

1346. — Bataille de Crécy. Édouard III débarque en Normandie, ravage le pays et bat la chevalerie française à *Crécy*, près d'Abbeville. (C'est à cette bataille que les Anglais se servent pour la première fois de bombardes ou *canons*.)

1347. — Prise de Calais. Vainqueurs, les Anglais vont assiéger Calais, qui ne se rend qu'après une héroïque résistance. Eustache de Saint-Pierre et cinq de ses compagnons se signalent par leur dévouement (1).

Jean le Bon. — Jean le Bon, c'est-à-dire *le Brave*, succède à son père Philippe VI. Il est encore plus malheureux que lui dans sa lutte contre l'Angleterre.


JEAN LE BON (1350-1364).

Il a d'abord des démêlés avec le roi de Navarre, Charles le Mauvais, saisit ses fiefs en Normandie, et le fait même arrêter. Le frère de Charles le Mauvais s'unit aux Anglais, qui attaquent la France de deux côtés : au nord, sous la conduite d'Edouard III ; au sud, sous la conduite du fils d'Edouard, le prince de Galles ou prince Noir.

1356. — Bataille de Poitiers. Le roi Jean est vaincu et fait prisonnier à *Poitiers* par le prince Noir, fils d'Edouard III. Il est conduit à Londres.

Étienne Marcel. La Jacquerie. — Pendant la captivité du roi, Etienne Marcel, prévôt de Paris, soutenu par les états généraux, qui édictent en 1358 la *grande ordonnance de Réformation*, se soulève contre le dauphin Charles. Les *Jacques* (paysans) se révoltent contre les seigneurs et dévastent les campagnes. La misère est horrible. Les Jacques sont vaincus par la noblesse à la bataille de *Meaux* (1358). Etienne Marcel, voulant opposer au dauphin le roi de Navarre, Charles le Mauvais, est tué par un bourgeois de Paris (1358).

1360. — Traité de Brétigny. Le roi Jean ne recouvre la liberté qu'en signant le traité de *Brétigny* (Eure-et-Loir) qui cédait aux Anglais le Poitou, la Saintonge, le Limousin, l'Angoumois et le Ponthieu ; les Anglais gardaient en plus Calais, la Guyenne et la Gascogne. En outre, le roi payait une rançon de 3 millions d'écus d'or (60 millions de francs). Jean mourut captif à Londres, où il était allé se reconstituer prisonnier, après la fuite de son fils, laissé comme otage.

DEUXIÈME PÉRIODE DE LA GUERRE DE CENT ANS (*période de succès*) : **la France est relevée et reconstituée.**

Charles V. — Le fils de Jean le Bon, Charles V, surnommé *le Sage*, c'est-à-dire *le Savant*, prince prudent et habile, répare les maux de la France, déchirée par les factions, dévastée par les Grandes Compagnies. Il est vaillamment secondé par un gentilhomme breton, *Bertrand Du Guesclin*.

1364. — Victoire de Cocherel. Du Guesclin bat à *Cocherel* Charles le Mauvais, roi de Navarre, allié des Anglais ; puis il débarrasse la France des *Grandes Compagnies*, bandes d'aventuriers qui la désolent. Il les conduit en Espagne pour soutenir Henri de Transtamare contre son frère Pierre le Cruel, roi de Castille, qui est aussi l'allié des Anglais. Du Guesclin est d'abord vaincu

---

1. Pour punir les habitants de Calais de leur longue résistance, Édouard III voulait les faire passer tous au fil de l'épée. Il consentit cependant à les épargner, à condition que six des principaux bourgeois vinssent lui apporter les clefs de la ville pour être pendus après. Eustache de Saint-Pierre et cinq de ses compagnons se dévouèrent ; mais Édouard, sur les prières de la reine d'Angleterre, Philippine de Hainaut, leur fit grâce.

et fait prisonnier à la bataille de Navarette (1367) par le prince Noir. Deux ans plus tard il est vainqueur à Montiel. Grâce à la tactique habile de Du Guesclin, les Français reprennent aux Anglais les provinces que ces derniers avaient conquises, et, en *1378*, l'Angleterre ne possède plus en France que *Calais. Cherbourg, Brest, Bordeaux, Bayonne.*

1365. — Traité de Guérande. Sous Philippe VI, en 1341, la guerre de la succession de Bretagne éclate. Cette guerre se continuera sous Jean le Bon et sous Charles V, car Charles de Blois et Jean de Montfort se disputent le duché de Bretagne. La lutte sera ardente. Jeanne de Penthièvre, épouse de Charles de Blois, et Jeanne de Flandre, épouse de Jean de Montfort, prendront part à la lutte; d'où le nom de « guerre des deux Jeannes ». Après diverses péripéties, la famille de Montfort obtiendra définitivement la couronne de Bretagne, par le traité de Guérande.

1380. — Mort de Du Guesclin et de Charles V. Du Guesclin meurt en assiégeant *Châteauneuf-Randon* (Lozère), et Charles V le suit de près au tombeau.

Administration de Charles V. — Charles V gouverna avec habileté et prudence, administra sagement le trésor, donna de bons règlements à l'armée, et encouragea les lettres et les arts. Il réunit, dans la tour du Louvre, une bibliothèque de plus de mille manuscrits.

Charles VI. — Charles VI, fils de Charles V, n'a que douze ans lorsqu'il succède à son père.

Ses oncles s'emparent du pouvoir et dépensent les économies faites par Charles V. Leur mauvaise administration provoque les révoltes des *Chaperons blancs* (en Flandre) et des *Maillotins* (à Paris).

1382. — Bataille de Rosebecque. Un des oncles du roi, Philippe le Hardi, duc de Bourgogne, entraîne Charles VI dans une guerre contre la Flandre, sur laquelle il avait des droits. L'armée française gagne la bataille de Rosebecque, dans laquelle périt Philippe d'Artevelde, fils de Jacques.

Les marmousets. — Charles VI se débarrasse de la tutelle pernicieuse de ses oncles et s'entoure d'hommes capables, mais d'origine modeste, qu'on appelle par dérision *marmousets* (hommes de peu).

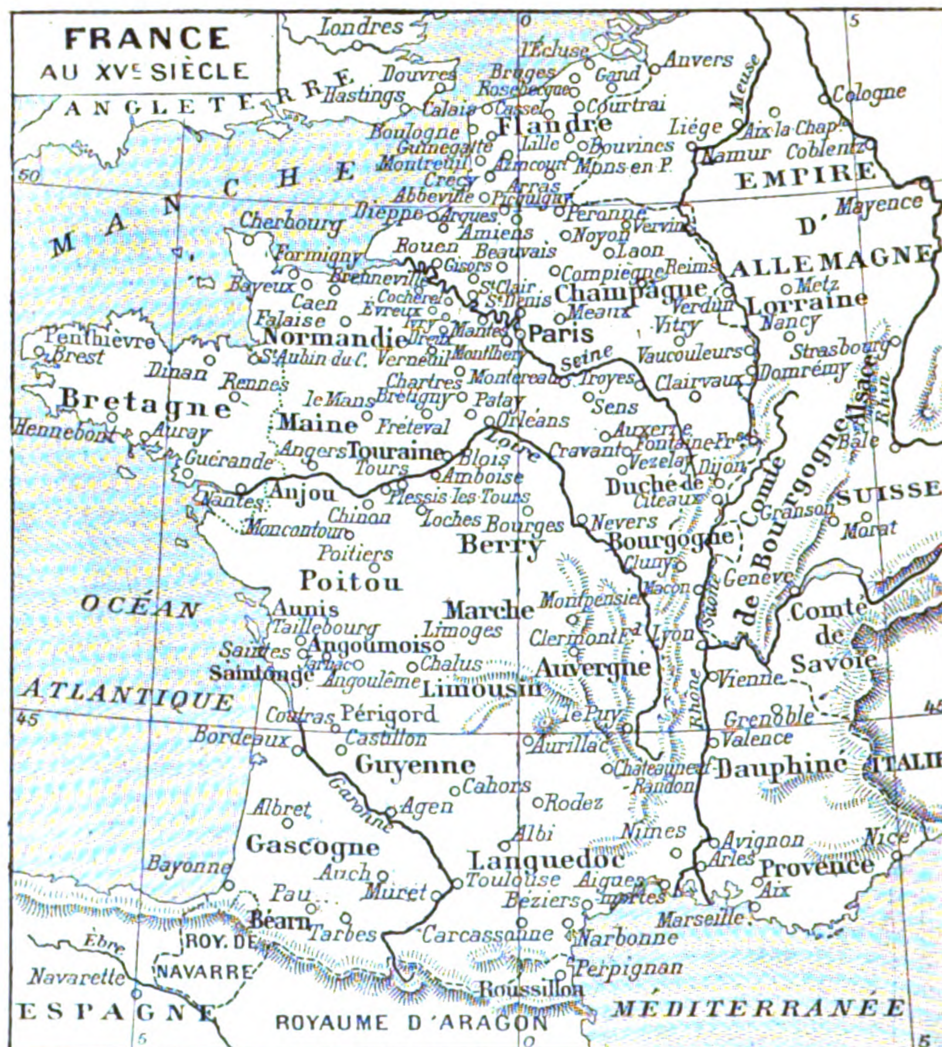
1392. — Folie du roi. Le duc de Bretagne donne asile à Pierre de Craon, qui avait tenté d'assassiner le vainqueur de Rosebecque, le connétable de Clisson. Charles VI considère cet acte d'hospitalité comme une offense personnelle, et dirige une expédition contre la Bretagne. En traversant la forêt du Mans, le roi, déjà faible d'esprit, est subitement atteint de folie.

Troisième période de la guerre de Cent ans (*période de revers*) : la France, que la guerre civile déchire, est à moitié conquise par les Anglais.

Armagnacs et Bourguignons. — Les oncles de Charles VI reviennent, et la France est désolée par la rivalité sanglante des Bourguignons et des Armagnacs, qui se disputent le pouvoir. Les Bourguignons étaient les partisans du duc de Bourgogne, Jean sans Peur, successeur de Philippe le Hardi. Jean sans Peur fait assassiner, en 1407, Louis d'Orléans, frère du roi. Charles d'Orléans, fils de Louis, fait partager ses ressentiments à son beau-père, le comte d'Armagnac. D'où le nom d'*Armagnacs* donné à la faction ennemie des Bourguignons.

1413. — Ordonnance cabochienne. C'est au milieu des discordes entre Armagnacs et Bourguignons qu'a lieu le soulèvement populaire des *Cabochiens*, sous la conduite du boucher Caboche, dont l'*ordonnance cabochienne* (1413) a perpétué le souvenir. Cette ordonnance mettait un frein aux dépenses de la cour et réformait la justice et le parlement. Le soulèvement est étouffé par les Armagnacs.

1415. — La bataille d'Azincourt. A la faveur de la guerre civile, Henri V, roi d'Angleterre, débarque en France et remporte la victoire d'*Azincourt* (Pas-de-Calais) sur les Armagnacs, alors maîtres du gouvernement; les



Bourguignons rentrent dans la capitale et massacrent les Armagnacs. Henri V achève la conquête de la Normandie. Jean sans Peur ne fait rien pour l'arrêter. Quelques conseillers du roi, effrayés de cette inertie coupable, le font assassiner à Montereau (1419). Philippe le Bon, fils de Jean sans Peur, livre Paris aux Anglais.

1420. — Le traité de Troyes. La reine *Isabeau de Bavière,* l'indigne épouse de Charles VI, d'accord avec les Anglais, fait signer au pauvre fou le traité de Troyes, qui déshérite le Dauphin et reconnaît le roi d'Angleterre, Henri V, comme régent de France et héritier de Charles VI. Henri V meurt en 1422, suivi de près par Charles VI.

Charles VII. — A la mort de Charles VI, son fils, Charles VII, *exclu* du trône par le *Traité de Troyes*, ne possède plus que quelques villes sur la Loire; il est appelé ironiquement *roi de Bourges.*

Les Anglais remportent les victoires de *Cravant* (1423) et de *Verneuil* (1424), et sont maîtres des trois quarts du royaume. En 1428 ils mettent le siège devant Orléans.

Quatrième période de la guerre de Cent ans (*période de succès*) : **la France est délivrée par Jeanne d'Arc.**

1429. — Jeanne d'Arc *à Orléans et à Reims.* Jeanne d'Arc, jeune paysanne de Domrémy (Lorraine), relève le courage des Français ; elle chasse les Anglais d'Orléans et conduit Charles VII à Reims pour le faire sacrer roi de France.


Charles VII (1422-1461).

1430. — Jeanne d'Arc *à Paris et à Compiègne.* Après avoir été blessée devant Paris (1429), Jeanne veut défendre Compiègne ; elle y est prise par trahison et vendue aux Anglais.

1431. — Jeanne d'Arc *à Rouen.* Après un jugement odieusement injuste, Jeanne est condamnée à être brûlée vive.

La mort de Jeanne ne ralentit pas l'élan que l'héroïne a donné à la défense nationale : un sentiment nouveau, l'amour de la patrie, naît dans tous les cœurs.

1435. — Traité d'Arras. Charles VII se réconcilie, en 1435, avec le duc de Bourgogne, demeuré jusque-là allié des Anglais, et entre sans résistance à Paris.

1451. — Victoire de Formigny. Les Anglais sont vaincus à *Formigny* (Calvados).

1453. — Victoire de Castillon. Les Anglais, battus à *Castillon* (Gironde), sont chassés de France, où ils ne conservent plus que Calais.

Administration de Charles VII. — Grâce à Jeanne d'Arc, l'indolent Charles VII a reconquis son royaume. Il comprend qu'il doit le fortifier. Secondé par son argentier, *Jacques Cœur,* il donne à la France une *armée permanente* par l'institution des francs-archers et des compagnies d'ordonnance. C'est sous son règne que *Jean Gutenberg* invente l'imprimerie (1436). En 1438 fut promulguée la *pragmatique sanction,* qui était favorable au clergé gallican et diminuait le pouvoir du saint-siège et le pouvoir royal.

1453. — Fin de l'histoire du moyen âge. *Il convient ici de jeter un rapide coup d'œil sur l'*Empire d'Orient, *fondé en 395, à la mort de Théodose. La période brillante de cet empire se place sous le règne de Justinien, époux de la célèbre impératrice Théodora* (527-565). *La gloire de Justinien vient des grands travaux législatifs qu'il fit exécuter. Il chargea le jurisconsulte Tribonien de rédiger quatre recueils des lois et de la jurisprudence romaines. Ce sont : le* Code, *les* Institutes, *le* Digeste *et les* Novelles.

L'empire grec se traîne ensuite jusqu'à la fin du moyen âge au milieu de mesquines et subtiles discussions religieuses ou de puériles querelles du cirque.

*Interrompu de 1204 à 1261 par l'*empire latin (*v. plus haut*), *le* Bas-Empire, *comme on l'appela, réduit depuis longtemps à Constantinople, tomba sous les coups du sultan Mahomet II. Le dernier empereur grec,* Constantin XIII Dragasès, *est tué en défendant sa capitale.* C'est à la prise de Constantinople par les Turcs que finit le moyen âge (1453).

Les Temps modernes.

Louis XI. — Avec Louis XI, fils de Charles VII, commencent les temps modernes. Avant son avènement, Louis XI avait été un prince remuant et souvent factieux : une fois sur le trône, il se montre cruellement jaloux de son autorité.

1465. — Ligue du Bien public. Combat indécis de Montlhéry. Les nobles forment contre Louis XI la ligue dite *du Bien public,* à la tête de laquelle se place Charles le Téméraire, fils du duc de Bourgogne, Philippe le Bon. Les seigneurs et les troupes royales se livrent la bataille indécise de *Montlhéry* (Seine-et-Oise). Par les traités de Conflans et de Saint-Maur (1465),

Louis XI accorde beaucoup d'avantages aux révoltés ; mais, peu scrupuleux sur ses moyens, il est assez habile pour les diviser.

1468. — Entrevue de Louis XI et de Charles le Téméraire. Louis XI se rend à Péronne pour essayer de faire la paix avec Charles le Téméraire, duc de Bourgogne. Charles apprend, alors, que ses sujets les Liégeois se révoltent contre lui et que c'est Louis XI qui les excite en secret. Furieux, il retient Louis XI prisonnier et l'oblige à marcher contre les Liégeois. Louis XI ne recouvre sa liberté qu'en faisant de belles promesses qu'il compte bien ne pas tenir.



Louis XI
(1461-1483).

1472. — Siège de Beauvais. Le duc de Berry, frère du roi et ami du duc de Bourgogne, meurt empoisonné.

Charles le Téméraire impute ce crime à Louis XI. Il s'allie au duc de Bretagne et à Edouard IV, roi d'Angleterre, envahit la Picardie, qu'il ravage ; mais il échoue devant *Beauvais,* où se distingue *Jeanne Hachette.* Charles le Téméraire accepte la trêve de Senlis.

1475. — Traité de Picquigny. Louis XI traite adroitement avec le roi d'Angleterre, l'allié de Charles le Téméraire, et signe avec lui la paix de Picquigny (Somme).

Charles le Téméraire. — Charles entreprend alors la conquête de la Lorraine et de la Suisse ; il est vaincu par les Suisses à *Granson* et à *Morat* (1476) et périt sous les murs de *Nancy* (1477).

1482. — Conquêtes. Traité d'Arras. A la mort de son ennemi, qui ne laisse qu'une fille, Marie de Bourgogne, Louis XI s'empresse de prendre la *Bourgogne,* la *Franche-Comté,* la *Picardie,* l'*Artois.* Marie épouse Maximilien d'Autriche; ce dernier réclame l'héritage de sa femme ; il déclare la guerre à Louis XI.

Cette lutte, signalée en 1479 par la bataille indécise de *Guinegatte* (Pas-de-Calais), se termine par le traité d'*Arras.* Ce traité laisse au roi de France une partie des provinces conquises. A la mort de René d'Anjou, arrière-petit-fils de Jean le Bon, Louis XI ajoute encore à la France la *Provence,* le *Maine* et l'*Anjou.*

1483. — Mort de Louis XI à Plessis-lez-Tours. Louis XI a beaucoup agrandi le domaine royal ; il a porté un coup mortel à la féodalité ; il a fondé en France la monarchie absolue. Il a établi les premières fabriques de soieries, encouragé l'imprimerie naissante et créé la poste aux lettres.

Charles VIII. Régence d'Anne de Beaujeu. — Charles VIII n'a que treize ans lorsqu'il succède à son père Louis XI. Sa sœur, Anne de Beaujeu, continue l'œuvre de Louis XI, qui est de fortifier le pouvoir du roi.

Anne de Beaujeu s'appuie sur les états généraux réunis à Tours en 1484.

1488. — La Guerre folle. On appelle *guerre folle* la révolte menée par le duc d'Orléans (cousin du roi, qui veut avoir la régence) et quelques autres seigneurs comme le duc de Bretagne. Les révoltés sont battus par La Trémouille à *Saint-Aubin-du-Cormier* (Ille-et-Vilaine). Le duc d'Orléans est fait prisonnier et le duc de Bretagne signe un traité humiliant.

1491. — Mariage de Charles VIII. La régente fait épouser à Charles VIII Anne de Bretagne, héritière du duché de ce nom.

État de l'Italie vers la fin du XVe siècle. — *L'Italie était divisée en petits Etats jaloux les uns des autres. Les principaux étaient : le duché de Savoie ; le duché de Milan, sur lequel régnaient les* Sforza; *la république de Venise, qui gardait encore une grande partie de sa puissance; la république de Florence, gouvernée par les Médicis ; les Etats de l'Eglise, où*

régnait le pape Alexandre VI Borgia ; le royaume de Naples, et un grand nombre de petites maisons souveraines, telles que le marquisat de Montferrat, le duché de Mantoue que possédait la maison de Gonzague, etc.

1494. — Guerres d'Italie. Sous Charles VIII commencent les guerres d'Italie, qui ont pour but la *conquête de Naples et du Milanais ;* elles se continuent sous Louis XII, sous François Ier, et se terminent sous Henri II. Charles VIII entreprit la guerre dans le but de chasser les Turcs de Constantinople ; mais il voulut conquérir le royaume de Naples situé sur sa route et sur lequel il prétendait avoir hérité des droits de Charles d'Anjou, frère de saint Louis. L'état de l'Italie encourageait son ambition et plusieurs princes italiens ennemis de la maison d'Aragon qui régnait à Naples l'appelaient en Italie. Il traverse l'Italie comme un triomphateur et entre dans Naples. Mais l'Italie entière s'inquiète de ses succès et forme une ligue pour lui rendre impossible son retour en France.


CHARLES VIII (1483-1498).

1495. — Bataille de Fornoue. Charles VIII bat à *Fornoue* (près de Parme) la grande armée des Italiens et rentre en France. C'est à cette bataille que Bayard se distingue pour la première fois. La petite troupe laissée à Naples sous les ordres de Gilbert de Montpensier est attaquée par le général espagnol Gonzalve de Cordoue, qui rétablit sur le trône de Naples la maison d'Aragon.

1498. — Mort de Charles VIII. Charles VIII meurt au château d'*Amboise* (Indre-et-Loire) ; il ne laisse pas d'enfant.

Avec lui s'éteignent les *Valois directs.* C'est pendant son règne que *Christophe Colomb* découvre l'Amérique (1492).

Capétiens-Valois-Orléans.

Louis XII. — Le duc d'Orléans (celui qui avait combattu la régence d'Anne de Beaujeu) succède à son cousin Charles. (Il était petit-fils de Louis d'Orléans, frère de Charles VI.)

Pour conserver la Bretagne à la France, Louis XII épouse la veuve de Charles VIII.

Guerres d'Italie. — Louis XII croit avoir des droits sur le *Milanais*, comme héritier de sa grand'mère, Valentine Visconti, princesse milanaise et épouse du duc d'Orléans, victime de Jean sans Peur.


LOUIS XII (1498-1515).

1500. — Conquête du duché de Milan. Louis XII passe les Alpes, conquiert le Milanais, et fait ensuite alliance avec le roi d'Espagne, Ferdinand le Catholique, pour s'emparer du royaume de Naples.

1501-1503. — Conquête et perte du royaume de Naples. La conquête du royaume de Naples est faite rapidement, mais les vainqueurs ne peuvent s'entendre. Les Français sont vaincus à *Séminara* et à *Cérignoles* par Gonzalve de Cordoue. Ils doivent battre en retraite : Bayard s'illustre par sa bravoure au pont du *Garigliano*. Louis XII signe alors le traité de Blois qui est désastreux pour la France (1505), mais il est annulé par les états généraux de Tours (1506).

1508. — Ligue de Cambrai formée contre Venise. Louis XII, pour se maintenir dans le Milanais, conclut la *ligue de Cambrai* avec Maximilien d'Autriche, Ferdinand le Catholique et le pape Jules II, contre la république de Venise, la seule alliée de la France en Italie. C'était une faute grave.

1509. — Bataille d'Agnadel. Louis XII bat les Vénitiens à *Agnadel*, mais tous ses alliés le trahissent et se tournent contre lui.

1511. — La Sainte-Ligue contre la France. Le pape *Jules II* veut affranchir l'Italie de la domination étrangère. Il excite les alliés contre

Louis XII. C'est une coalition formidable dans laquelle entre la moitié de l'Europe.

1512. — Gaston de Foix. Attaqués de toutes parts, les Français se défendent avec vaillance. Sous la conduite de Gaston de Foix, neveu de Louis XII, ils prennent *Bologne*, *Brescia*, où Bayard est blessé. Malheureusement, *Gaston de Foix* est tué à Ravenne.



1513. — La France envahie. La France n'éprouve plus que des revers. Les *Suisses*, vainqueurs à *Novare* (1513), l'envahissent, tandis que les ***Anglais*** gagnent la bataille de ***Guinegatte*** (Pas-de-Calais). Louis XII traite avec ses ennemis : à Dijon, avec les Suisses ; à Orléans, avec l'Allemagne et l'Espagne, et à Londres, avec le roi Henri VIII. Toutes les conquêtes qu'il a faites en Italie sont perdues. Il meurt peu de temps après ces revers, laissant une fille, Claude de France, mariée à son cousin, François d'Angoulême.

Administration de Louis XII. — Louis XII fut très aimé de son peuple. Il écouta toujours les sages conseils. Il s'appliqua à ne pas faire payer à la nation les dépenses de la guerre ; aussi mérita-t-il le titre de *Père du peuple*.

Capétiens-Valois-Angoulême.

François Ier. — François, duc d'Angoulême, cousin germain et gendre de Louis XII, monte sur le trône. Il descendait, comme Louis XII, de Louis d'Orléans, frère de Charles VI, et avait par conséquent les mêmes prétentions que lui sur le Milanais, qu'il voulut reconquérir.


FRANÇOIS Ier (1515-1547).

1515. — Bataille de Marignan. Il passe les Alpes et gagne sur les *Suisses*, au service du duc de Milan, la sanglante bataille de *Marignan*. Après la bataille, il se fait armer chevalier par *Bayard*. Le duc de Milan est dépouillé de ses Etats et François Ier conclut avec les Suisses le traité de Fribourg (*Paix perpétuelle*).

Rivalité de François Ier et de Charles-Quint. — L'*empereur d'Allemagne*, Maximilien, meurt. François Ier et *Charles d'Autriche*, si célèbre depuis sous le nom de Charles-Quint, se disputent le trône vacant. Charles-Quint l'emporte. Sa puissance était considérable : par son père, Philippe le Beau (fils de l'empereur Maximilien et de Marie de Bourgogne, fille de Charles le Téméraire), il possédait les Pays-Bas, l'Artois, la Franche-Comté ; par sa mère, Jeanne la Folle (fille de Ferdinand d'Aragon et d'Isabelle de Castille), il possédait l'Espagne, le Roussillon, le royaume de Naples et une partie de l'Amérique. Afin de pouvoir résister à un rival devenu si puissant dont les Etats enserraient de toutes parts la monarchie française, François Ier recherche l'alliance de Henri VIII, roi d'Angleterre. Pour cela, il a, avec Henri VIII, la fastueuse entrevue du *Camp du drap d'or*, près d'Ardres (Pas-de-Calais) [1520].

Mais Charles-Quint, plus adroit que François, sait gagner à sa cause le roi d'Angleterre.

1521-1526. — Première guerre. — Mort de Bayard. — Pavie. — Traité de Madrid. La guerre éclate entre François I[er] et Charles-Quint. Les *Impériaux* (soldats de l'empereur Charles-Quint) assiègent *Mézières; Bayard* les repousse. En Italie, Lautrec perd le Milanais.

Le *connétable de Bourbon*, en butte à la haine de Louise de Savoie, mère de François I[er], passe au service de Charles-Quint. A la tête des Impériaux, Bourbon chasse les Français de l'Italie. *Bayard*, qui protège la retraite de nos troupes, est tué à *Abbiategrasso*, près Milan (1524).

Bourbon envahit la *Provence*. François I[er] accourt pour le combattre; mais Bourbon et son armée ont déjà repassé les Alpes. François I[er] les poursuit; il les attaque témérairement à *Pavie* (1525) et il est vaincu (1). On l'emmène *prisonnier* à Madrid. François I[er] ne recouvre la liberté qu'en signant le *traité de Madrid* (1526), par lequel il s'engage à épouser la sœur de Charles-Quint; il cède la *Bourgogne;* il renonce à Naples, Milan et Gênes.

1527-1529. — Deuxième guerre. — Prise et pillage de Rome. — Paix de Cambrai. La guerre avec Charles-Quint recommence parce que les clauses du traité de Madrid ne sont pas observées : *la Bourgogne veut rester française.* Le pape se déclare pour la France. Alors Bourbon fait le siège de Rome : il y est tué; ses soldats pour venger sa mort prennent la ville et la pillent (1527). Lautrec reconquiert le Milanais et assiège Naples avec l'amiral génois André Doria. Ce dernier passe du côté des Impériaux et la France perd le fruit de ses victoires. François I[er] et Charles-Quint, épuisés, signent la paix de *Cambrai* (1529).



1536-1538. — Troisième guerre. — Provence envahie. — Trêve de Nice. Cause : Tandis que Charles-Quint dirige une expédition contre les musulmans d'Afrique et tente de conquérir Alger comme il avait conquis Tunis, François I[er] s'allie avec Soliman II, sultan des Turcs; avec Gustave Vasa, roi de Suède, et avec les princes protestants d'Allemagne ; il fait envahir la *Savoie* et menace le *Milanais.* La guerre recommence. Charles-Quint envahit la *Provence.* Le connétable *Anne de Montmorency* détruit les récoltes pour affamer l'ennemi. L'armée de Charles est contrainte de se retirer. Les deux souverains signent la trêve de *Nice* (1538).

1542-1544. — Quatrième guerre. — Bataille de Cérisoles. — Paix de Crespy. Cause : refus de Charles-Quint de donner, selon sa promesse, le Milanais à l'un des fils de François I[er] (promesse donnée en échange de l'autorisation de traverser la France pour aller châtier les Gantois révoltés). L'armée française, commandée par le *duc d'Enghien,* remporte la victoire de *Cérisoles* (Piémont), mais la France est envahie au nord.

La paix est signée à *Crespy* (Aisne) [1544]. François I[er] renonce au Milanais, à Naples, à l'Artois et à la Flandre.

1547. — Mort de François I[er] à Rambouillet (Seine-et-Oise). — **Son administration.** François I[er] fit instituer dans toutes les provinces des

---

1. Le soir de cette malheureuse bataille, il écrivit à sa mère, Louise de Savoie : « Madame, tout est perdu, fors l'honneur. »

registres pour l'inscription des enfants baptisés : c'est l'origine de l'***état civil***. Il divisa la France en douze grands *gouvernements;* il protégea les savants, les écrivains et les artistes, fonda le Collège de France et mérita ainsi le titre de ***Père des Lettres***. Il fonda le port de Ville-Françoise, qui est aujourd'hui *Le Havre,* et sous son règne Jacques Cartier prit possession du ***Canada***.

Henri II. — Henri II, fils et successeur de François Ier, épouse la Florentine Catherine de Médicis, qui jouera un si triste et si perfide rôle dans notre histoire. C'est sous le règne de Henri II que les ducs de Guise commencent leur prodigieuse élévation. Enfin, Henri II continue la lutte contre Charles-Quint; il s'attache surtout à reculer les frontières de la France du côté du Rhin.



Henri II (1547-1559).

1552-1553. — Metz, Toul, Verdun (les Trois-Évêchés) sont conquis par Henri II (1552). Charles-Quint furieux se met à la tête d'une forte armée pour reprendre Metz. Mais ***François de Guise*** défend énergiquement la place et les ***Impériaux*** sont obligés de lever le siège de la ville (1553). Charles-Quint, pour se venger, envahit l'Artois, s'empare de Thérouanne, mais il est vaincu à Renty.

1555. — Abdication de Charles-Quint. Charles-Quint, découragé surtout par l'échec subi devant Metz, renonce au pouvoir à l'âge de 55 ans. Il lègue toutes ses couronnes à son fils Philippe II, sauf la couronne impériale qui revient à son frère Ferdinand. Avant de se retirer du monde et afin de ne pas laisser une guerre à son héritier, il signe la ***paix d'Augsbourg*** avec les protestants d'Allemagne, et la ***trêve de Vaucelles*** (près Cambrai) avec le roi de France. Puis il s'enferme au couvent de Saint-Just (Andalousie). Il y vit encore deux années et ne cesse pas de s'occuper des affaires politiques de l'Europe avec une rare force d'esprit.

1558. — Reprise de Calais sur les Anglais. Les intérêts de Philippe II (qui avait épousé la catholique Marie Tudor, dite Marie *la Sanglante*) avaient trop de points de contact avec ceux du roi de France pour que la guerre ne recommençât pas. Elle reprit en effet. Les Anglais s'étaient unis aux Espagnols et François de Guise enleva Calais aux Anglais, qui possédaient cette ville depuis deux cent onze ans (depuis 1347).

1559. — La paix de Cateau-Cambrésis. La paix signée à *Cateau-Cambrésis* (Nord) rend le calme à la France, qui s'accroît de ***Metz, Toul, Verdun, Calais,*** mais renonce à ses prétentions au delà des Alpes.

Mort de Henri II. — Des fêtes ont lieu à Paris pour célébrer, en même temps que la paix recouvrée, le mariage de la fille de Henri II, Elisabeth de Valois, avec Philippe II d'Espagne, veuf de Marie Tudor.

Henri II est blessé mortellement dans un tournoi en joutant contre son capitaine des gardes Montgomery. Cette mort fut comme le signal des guerres de religion.

LA RENAISSANCE

On donne le nom de ***Renaissance*** au mouvement littéraire, artistique et scientifique qui, aux xve et xvie siècles, remit en honneur le goût des anciens, oublié pendant le moyen âge. Les écrivains, les savants s'inspirèrent de l'antiquité. Ce qui signale surtout la Renaissance française, c'est l'essor que prirent les arts et particulièrement l'architecture et la sculpture, sous l'influence des artistes italiens : Léonard de Vinci, André del Sarto, dont Jean Goujon, Pierre Lescot, Philibert Delorme, Germain Pilon, Clouet furent les émules.

LA RÉFORME

La Réforme. — Dès le règne de François Ier, Martin Luther, moine allemand, attaque l'autorité pontificale et se sépare de l'Eglise catholique, dont les règles, d'après lui, doivent être réformées. D'où le nom de ***Réforme*** donné à

ce schisme et de *réformés* aux partisans de Luther. En France, c'est Jean Calvin, curé de Noyon, qui propage la Réforme; ses partisans sont appelés *huguenots* (probablement de l'allemand *eingenossen,* unis par serment). La Réforme est la cause de longues et sanglantes guerres religieuses.

GUERRES DE RELIGION

On appelle *guerres de religion* les guerres que se sont faites les *catholiques* et les *protestants* sous les règnes de François II, Charles IX, Henri III, Henri IV. La religion ne fut qu'un prétexte; la véritable cause de ces guerres fut l'ambition de partis politiques : *Bourbons* et *Guises,* qui se disputaient le pouvoir.

Au début de ces tristes guerres, les CATHOLIQUES ont pour chefs : 1° *François de Guise;* 2° le cardinal *Charles de Lorraine,* son frère; 3° *Henri de Guise,* fils de François.

Les PROTESTANTS ont pour chefs : 1° *Antoine de Bourbon* (roi de Navarre); 2° le *prince de Condé,* frère de Antoine de Bourbon; 3° l'*amiral de Coligny.*

François II. — Henri II laisse quatre fils, dont *trois* régneront successivement. L'aîné, FRANÇOIS II, n'a que seize ans quand il monte sur le trône; il épouse la reine d'Ecosse, *Marie Stuart* (nièce des Guises). La mère du roi, *Catherine de Médicis,* Italienne fourbe et rusée, pousse *François II* à persécuter les protestants.



FRANÇOIS II
(1559-1560).

1560. — La conjuration d'Amboise. Les protestants et la noblesse, outrés de l'intolérance et du despotisme des Guises, forment un complot, appelé *conjuration d'Amboise,* pour soustraire le roi à l'influence de sa mère et des Guises. Le chef apparent est un aventurier, La Renaudie; le chef réel, le prince de Condé. La Renaudie dénonce la conjuration; les Guises se montrent sans pitié : les conjurés sont mis à mort ou en prison. Le prince de Condé, arrêté et condamné à mort, n'est sauvé que par la mort du roi et les résistances du chancelier Michel de L'Hospital. Ce dernier, par l'édit de *Romorantin,* sauve la France de l'inquisition en remettant aux évêques la connaissance du crime d'hérésie.

Charles IX. Régence de Catherine de Médicis. — Charles IX n'a que *dix ans* à la mort de son frère François II. Catherine prend la *régence.* Elle flatte tour à tour catholiques et protestants. Sa devise est : « Diviser pour régner. » Elle semble d'abord prendre conseil du vertueux chancelier Michel de L'Hospital, qui prêche la *tolérance religieuse.* C'est sur son conseil que se réunit le colloque de Poissy.



CHARLES IX
(1560-1574).

1561. — Colloque de Poissy. Une conférence solennelle réunit à Poissy les docteurs des deux religions; Théodore de Bèze, au nom des protestants, prend la parole et scandalise les catholiques. L'assemblée se sépare plus irritée que jamais. L'*édit de janvier* promulgué par Catherine accorde aux protestants le droit de s'assembler sans armes, en dehors des villes. Mais les Guises, qui couvrent leurs menées ambitieuses du masque de la religion, se préparent à la guerre civile.

1562-1563. — Première guerre de religion. Le *massacre de Vassy* (1562) ouvre les hostilités. Les deux partis font appel à l'étranger : les protestants à la reine d'Angleterre, Elisabeth; les catholiques à Philippe II, roi d'Espagne. Trois événements principaux signalent cette première guerre : 1° le siège de Rouen, où fut tué Antoine de Bourbon; 2° la bataille de Dreux, où fut vainqueur le duc de Guise; 3° le siège d'Orléans, où de Guise, à l'instigation de Catherine, fut assassiné par Poltrot de Méré.

Paix d'Amboise. — Catherine de Médicis accorde aux protestants la convention d'Amboise; mais ceux-ci se défient de la régente ; des bruits sinistres sur un projet de massacre des protestants se répandent. Condé et Coligny rassemblent une armée, tentent d'enlever la cour. C'est le signal de la seconde guerre de religion.

1567-1568. — Deuxième guerre de religion. Les protestants sont vaincus à Saint-Denis, mais obtiennent encore de Catherine la *paix* incertaine *de Longjumeau* (paix boiteuse et mal assise).

1568-1570. — Troisième guerre de religion. Sous prétexte que Catherine veut les faire arrêter, Coligny et Condé reprennent les armes et s'allient avec la reine d'Angleterre, Elisabeth, qui leur envoie du renfort. Le chef nominal est le duc d'Anjou, frère de Charles IX. Les protestants sont vaincus à Jarnac, où périt assassiné le prince de Condé. La veuve d'Antoine de Bourbon, Jeanne d'Albret, présente son fils, Henri, à Coligny, qui le fait reconnaître chef des protestants. Les protestants sont encore vaincus à Moncontour, et vainqueurs à la Roche-Abeille, puis à Arnay-le-Duc. Catherine, qui désespère de les accabler, leur accorde la paix de Saint-Germain.

1572. — La Saint-Barthélemy. Le plus douloureux épisode de cette triste époque est le massacre des protestants, qui a lieu dans la nuit de la Saint-Barthélemy (24 août). Tous les protestants attirés à Paris, à l'occasion du mariage de Henri de Navarre (leur chef) avec la sœur du roi, Marguerite de Valois, sont tués.

1573. — Quatrième guerre de religion. Le massacre de la Saint-Barthélemy fut le signal de la quatrième guerre, marquée par l'héroïque défense de La Rochelle.

1574-1576. — Cinquième guerre de religion. La cinquième guerre commençait lorsque Charles IX expira, dévoré de remords.

Henri III. — Le trône de Pologne était électif; les suffrages des Polonais s'étaient portés sur le frère de Charles IX, Henri III. Mais celui-ci, à la nouvelle de la mort de son frère, se hâta de quitter Varsovie et accourut à Paris, pour prendre la couronne vacante. C'était un prince frivole, dépravé, ne songeant qu'aux plaisirs, et mal entouré.


Henri III (1574-1589).

Il s'appuie successivement sur les catholiques et sur les protestants; il continue la cinquième guerre, terminée en 1576 par l'*édit de Beaulieu*, qui accordait aux protestants le libre exercice du culte et des places de sûreté.

1576-1577. — Sixième guerre de religion. — La sainte Ligue. Les catholiques, mécontents, forment une association, la *sainte Ligue*, qui est soutenue par les *Espagnols* et dirigée par Henri de Guise, dit le Balafré. La guerre recommence après la rupture de la paix de Beaulieu. Cette guerre fut terminée par l'*édit de Bergerac* (1577).

1580. — Septième guerre de religion. Le roi de Navarre prend Cahors. La guerre est terminée par la paix de Fleix.

1585-1589. — Huitième guerre de religion. La mort du duc d'Anjou, frère de Henri III, fait de Henri de Navarre l'héritier légitime du trône. Mais il est contraint de recourir aux armes pour faire reconnaître ses droits.

1586. — Guerre des trois Henri. — Bataille de Coutras, 1587. Henri de Guise aspire secrètement au trône; il cherche à discréditer Henri de Navarre, l'héritier de la couronne. Henri de Navarre a donc à lutter contre Henri III et Henri de Guise. Il débute par la bataille de *Coutras* (Gironde), où il est vainqueur.

1588. — Mort de Henri de Guise. Le duc *Henri de Guise*, tout en affectant de combattre pour les *catholiques*, combat surtout pour lui-même. Il

a l'ambition de remplacer Henri III sur le trône de France. Il soulève *Paris*, dont il dispose en maître, contre son roi. Partout s'élèvent des barricades. Le roi est obligé de fuir. Henri III se venge en faisant assassiner Henri de Guise aux états généraux de *Blois* (1588).

1589. — Mort de Henri III. Pour reconquérir sa capitale, Henri III fait alliance avec *Henri de Navarre*. Tous deux viennent mettre le siège devant Paris. — Un moine fanatique, nommé *Jacques Clément*, assassine Henri III à Saint-Cloud. Il expire après avoir reconnu le Béarnais pour son successeur.

Avec Henri III finissent les *Capétiens-Valois* qui, depuis *Philippe VI*, avaient donné *treize* rois à la France.

Les Capétiens-Bourbons.

Henri IV. — Henri III étant mort sans enfant, l'héritier du trône était Henri de Navarre, prince de Bourbon, cousin et beau-frère de Henri III. (Il descendait de *saint Louis* par son aïeul *Robert de Clermont*, sixième fils de saint Louis.)


HENRI IV
(1589-1610).

Henri de Navarre est *protestant*. La *Ligue* ne veut pas le reconnaître pour roi. Les Espagnols donnent de l'argent aux catholiques pour faire la guerre au Béarnais. Henri de Navarre abandonne le siège de *Paris*. Il se retire en *Normandie* ; le duc de *Mayenne*, frère de Henri de Guise et général de la Ligue, l'y poursuit.

1589. — Bataille d'Arques. Ligueurs et protestants se rencontrent à *Arques* (près de Dieppe). Henri de Navarre est victorieux.

1590. — Bataille d'Ivry-sur-Eure. L'année suivante, *Mayenne* et les *Espagnols* attaquent encore Henri IV à *Ivry* (Eure). Le Béarnais les bat complètement (1).

Siège de Paris. — Après ces deux victoires, Henri IV vient assiéger *Paris*. La famine va lui livrer la capitale. Mais les *Espagnols*, commandés par le duc de Parme, arrivent, et Henri est encore obligé de lever le siège.

1593. — Abjuration de Henri IV. La situation s'aggrave. Si l'Espagnol est vainqueur, il s'emparera de la couronne. Henri de Navarre se décide alors à sacrifier ses croyances à la nation : il se convertit au catholicisme, qui est la religion du plus grand nombre des Français, et, l'année suivante, il fait son entrée dans Paris.

La *satire Ménippée*, œuvre du parti des *politiques*, qui dévoilait les intrigues de l'Espagne et des chefs de la Ligue, avait beaucoup aidé la cause de Henri IV.

1595-1598. — Bataille de Fontaine-Française. — Paix de Vervins. Après une nouvelle victoire sur les ligueurs et les Espagnols à *Fontaine-Française*, près de Dijon, Henri IV chasse les Espagnols de France (1595) et conclut avec eux la paix de *Vervins* (1598).

1598. — Édit de Nantes. — Fin des guerres de religion. Par l'édit de *Nantes*, Henri IV accorde aux protestants le libre exercice de leur culte, des droits égaux à ceux des catholiques, des places de sûreté, des chambres mi-parties dans les parlements.

Les guerres de religion sont terminées.

Administration de Henri IV. Sully. — Après avoir mis fin au désordre civil et chassé l'étranger, Henri IV se hâte de rétablir la prospérité de son royaume. Il est aidé dans cette tâche par son fidèle ami et ministre Maximilien

1. Avant la bataille d'Ivry, Henri IV dit à ses soldats : « Compagnons, gardez bien vos rangs, et si vous perdez de vue vos enseignes, ralliez-vous à mon panache blanc, vous le trouverez toujours au chemin de l'honneur et de la victoire. »

de Béthune, duc de Sully. Les finances sont réorganisées. L'agriculture est relevée par des mesures de protection, telles que remise des tailles, diminution des impôts, tandis que *Olivier de Serres* écrit le *Théâtre de l'Agriculture* et le *Ménage des Champs*. L'industrie et le commerce sont encouragés (manufactures de tapis, de glaces, de soieries). Enfin, pour faciliter les transactions commerciales, Henri IV construit des routes et commence le canal de Briare : il envoie Champlain fonder au Canada Montréal et Québec (1608).

1610. — Mort de Henri IV. La France est redevenue florissante, et Henri IV, qui veut assurer sa sécurité et sa grandeur, se dispose à attaquer la maison d'Autriche, dont la puissance menace la paix de l'Europe. A ce moment il est assassiné par *Ravaillac*.

Louis XIII. Régence de Marie de Médicis. — Louis XIII, fils de Henri IV, n'a que neuf ans quand il succède à son père.

Sa mère, Marie de Médicis, est nommée régente et maladroitement renonce à la politique de Henri IV. Elle abandonne le pouvoir à l'Italien *Concini* et à sa femme Léonora Galigaï. Les seigneurs, sous le gouvernement d'une femme, redeviennent arrogants. Le trésor public est mis à sec. Et les états généraux de 1614 restent impuissants par la désunion des trois ordres.


Louis XIII (1610-1643).

Majorité de Louis XIII. — Louis XIII disgracie Concini et donne sa confiance à *Albert de Luynes*, qui ne sait que dresser des oiseaux de proie. Les protestants se soulèvent encore. De Luynes marche contre eux ; il échoue au siège de *Montauban* (1621), et meurt quelques semaines après.

1624. — Richelieu. La situation de la monarchie est mauvaise. En 1624 le cardinal de Richelieu, ancien évêque de Luçon, devient ministre de Louis XIII. Arrivé au pouvoir, Richelieu poursuit trois buts : 1° soumettre les protestants ; 2° abaisser la puissance des grands ; 3° abaisser la maison d'Autriche.

Richelieu et les protestants. — Les protestants, que les libertés de l'édit de Nantes n'avaient pas satisfaits, voulaient avoir une indépendance politique et former une sorte d'Etat dans l'Etat. Richelieu, afin de les soumettre, va assiéger et prendre *La Rochelle*, le plus fort rempart des protestants (1628). Par la paix d'Alais (1629), il laisse aux vaincus la liberté de leur culte et l'égalité civile ; mais *leur influence politique est ruinée*.

Richelieu et la noblesse. — Les grands seigneurs intriguent contre l'autorité royale, quelquefois avec la complicité de l'étranger. Richelieu punit sans pitié les conspirateurs et les duellistes ; il envoie à l'échafaud le comte de Chalais, le duc de Montmorency, le marquis de Cinq-Mars, etc.

Richelieu et l'Autriche. — Dès 1626, Richelieu fait rendre aux Grisons la Valteline pour intercepter à travers les Alpes les communications entre Espagnols et Autrichiens. En 1629, il intervient en Italie pour faire reconnaître les droits d'un prince français, Charles de Nevers, à la succession du duché de Mantoue. Il est vainqueur des Espagnols et leur impose le traité de Cherasco (1631), qui reconnaît à la France le libre passage des Alpes.

La guerre de Trente ans (1618-1648). — La guerre de Trente ans est une guerre religieuse et politique ; elle commence en 1618 par la défenestration de Prague et se termine, en 1648, par le traité de Westphalie. Ses causes essentielles sont : 1° l'antagonisme des protestants (luthériens, calvinistes) et des catholiques ; 2° les inquiétudes nées de l'ambition et des envahissements de la maison d'Autriche. La guerre de Trente ans se divise en quatre périodes : 1° la *période palatine* (1618-1623), pendant laquelle Frédéric, électeur palatin et roi de Bohême, est vaincu à la Montagne-Blanche et dépouillé de ses Etats ; 2° la *période danoise* (1624-1629), pendant laquelle Christian IV, de Danemark, se met à la tête des protestants et dont la fin est marquée par l'édit de Restitution (des biens sécularisés) [1628] ; 3° la *période suédoise* (1630-1635), au cours

de laquelle Gustave-Adolphe, roi de Suède, vainqueur à Leipzig, est tué à Lutzen ; 4° la *période française*.

Période française (1635-1648). — A la mort de Gustave-Adolphe, Richelieu intervient directement dans la lutte. La Picardie est reprise aux Espagnols qui l'avaient envahie, l'Alsace est conquise ainsi que l'Artois et le Roussillon.

1642. — Mort de Richelieu et de Louis XIII (1643). Richelieu ne peut achever cette guerre, qui se continuera sous Louis XIV ; il meurt au moment de recueillir les fruits de sa politique, en 1642. Louis XIII meurt peu après (1643).

Les lettres et les arts sous Louis XIII. — *Malherbe* impose à la poésie des règles sévères ; l'*hôtel de Rambouillet* s'érige en tribunal littéraire, mais tombe dans la *préciosité*. Pierre *Corneille* écrit ses immortelles tragédies (*le Cid, Cinna, Horace, Polyeucte*) ; René *Descartes* écrit en français son *Discours de la Méthode,* qui inaugure la philosophie moderne. Jacques *Debrosse* construit le Luxembourg ; *Lemercier*, le Palais-Cardinal (aujourd'hui le Palais-Royal). La peinture est représentée par Philippe de Champaigne, Le Sueur, Nicolas Poussin, Claude Lorrain ; la gravure, par Jacques Callot.

Louis XIV. Régence d'Anne d'Autriche. — Louis XIV n'a que cinq ans, lorsqu'il succède à son père Louis XIII. La *régence* est confiée à sa mère, *Anne d'Autriche*, qui prend *Mazarin* comme premier ministre.


Louis XIV (1643-1715).

Mazarin. — Mazarin, élève de Richelieu, est rusé, patient, souple. Il s'empare lentement mais absolument du pouvoir. C'est un des plus habiles hommes d'Etat du XVIIe siècle. Il continue la guerre contre l'*Autriche* et l'*Espagne* (guerre de Trente ans).

1643. — Victoire de Rocroi. Le duc d'*Enghien*, qui sera plus tard célèbre sous le nom de *prince de Condé*, bat les Espagnols à *Rocroi* (Ardennes). Il les bat encore l'année suivante à *Fribourg* (duché de Bade), et en 1645 à *Nordlingen* (Bavière). Trois ans plus tard, il achève de les écraser à *Lens* (Pas-de-Calais) [1648].

1648. — Paix de Westphalie. Ces victoires et les succès de *Turenne* en Allemagne amènent la paix de *Westphalie* qui met fin à la guerre de Trente ans. La maison d'Autriche est abaissée et l'autonomie religieuse et politique des petits Etats garantie aux dépens de la puissance de l'ensemble. La France obtient définitivement les Trois-Evêchés (*Metz, Toul, Verdun*) et l'*Alsace,* moins Strasbourg. L'Espagne reste en guerre avec la France.

1649-1652. — La Fronde est le nom donné à la guerre civile dirigée contre la *cour* et contre Mazarin pendant la régence d'Anne d'Autriche. Paris se révolte contre Mazarin qui veut lever de nouveaux impôts. La capitale se couvre de barricades. Anne d'Autriche, effrayée, s'enfuit à Saint-Germain. Mazarin s'exile momentanément à Cologne ; mais bientôt il revient, plus puissant que jamais, et Condé (qui était parmi les Frondeurs) passe aux Espagnols. Condé vient attaquer le nord de la France : il est vaincu par Turenne à la bataille des *Dunes,* près de Dunkerque (1658).

1659. — Traité des Pyrénées. L'Espagne demande la paix. Par le traité des *Pyrénées,* signé dans l'île des Faisans, sur la Bidassoa, elle nous cède l'*Artois* et le *Roussillon,* conquis sous Louis XIII. Condé obtient le pardon de son crime de trahison, et Louis XIV épouse l'infante d'Espagne *Marie-Thérèse.* Deux ans après Mazarin meurt (1661).

Gouvernement personnel de Louis XIV. — Louis XIV ne donne pas de successeur à Mazarin : il déclare qu'il veut gouverner seul. « L'Etat, c'est moi, » dit-il au parlement. Néanmoins, il nomme *Colbert* contrôleur général des Finances.

Louis XIV ne veut pas seulement régner en maître dans les limites de son royaume, il veut que la France soit l'Etat le plus influent d'Europe. Son ambition est la cause de longues et ruineuses guerres.

1667-1668. — Guerre de Dévolution (1). Philippe IV d'Espagne, beau-père de Louis XIV, meurt. Louis XIV réclame les *Pays-Bas* comme dot de sa femme Marie-Thérèse. Sa demande n'ayant pas été tout de suite agréée, Condé s'empare de la *Flandre*.

1668. — PAIX D'AIX-LA-CHAPELLE. La Hollande s'effraye des conquêtes rapides de Louis XIV ; elle s'allie avec l'Angleterre et la Suède; Louis XIV, ne se sentant pas suffisamment préparé pour lutter contre une coalition, consent à signer la paix d'*Aix-la-Chapelle* (1668) après avoir, pour montrer sa force, conquis rapidement la Franche-Comté. La France garde la *Flandre* et rend la Franche-Comté.

1672. — Guerre de Hollande. Louis XIV veut punir la Hollande qui l'a arrêté dans ses conquêtes. Après avoir détaché d'elle tous ses alliés, il lui déclare la guerre.

PASSAGE DU RHIN. A la tête de cent mille hommes le roi passe le Rhin. Il a sous ses ordres : *Condé, Turenne, Luxembourg*. Les places fortes tombent au pouvoir de Louis XIV. Les Hollandais demandent la paix; mais le roi leur dicte des conditions si humiliantes qu'ils aiment mieux périr que de s'y soumettre. Les Hollandais ouvrent les digues qui retiennent les eaux de l'océan, inondent leur pays dont le sol est plus *bas* que le niveau de la mer (*Pays-Bas*) et repoussent ainsi l'invasion de nos armées. En même temps, ils remplacent le gouvernement républicain par la dictature militaire du stathouder Guillaume d'Orange. Celui-ci s'allie avec l'Allemagne, l'Espagne et l'Angleterre.

SUR TERRE. Condé bat Guillaume à *Senef* [Belgique] (1674), pendant que Turenne s'immortalise par sa campagne d'Alsace; Turenne bat les Allemands à *Mulhouse, Colmar, Turckheim* et les oblige à repasser le Rhin; malheureusement il est tué à *Salzbach* (1675).

SUR MER. *Duquesne*, à la tête de l'escadre française, bat la flotte hollandaise et espagnole à *Stromboli*, à *Agosta*, où périt le célèbre amiral hollandais Ruyter, et à *Palerme* (1676).

1678. — PAIX DE NIMÈGUE. Les succès de nos armées de terre et de mer déterminent les puissances coalisées à signer la paix de *Nimègue* (Pays-Bas). La France garde la *Franche-Comté* et plusieurs places des Pays-Bas. Cette paix marque l'apogée (le plus haut degré d'élévation) du règne de Louis XIV.

1685. — Révocation de l'édit de Nantes. Louis XIV est alors le souverain le plus puissant de l'Europe. Il ne tarde pas à abuser de sa toute-puissance : au dehors, en annexant des territoires en pleine paix (*Strasbourg* est réuni à la France); au dedans, en révoquant l'édit de Nantes, promulgué par Henri IV, et qui accordait aux protestants l'exercice de leur culte.

Les protestants quittent la France, portent à l'étranger leurs richesses, leur industrie et leur haine contre Louis XIV.

1688-1697. — Guerre de la ligue d'Augsbourg. Les Anglais ont pris pour roi l'ancien stathouder de Hollande, Guillaume d'Orange, qui monte sur le trône d'Angleterre sous le nom de Guillaume III. Ce prince, notre ennemi acharné, se déclare le protecteur des protestants français émigrés, et forme contre la France la *ligue d'Augsbourg*, avec l'Allemagne, l'Espagne, la Hollande et la Savoie. Deux ans après la guerre éclate.

SUR TERRE. Louvois fait incendier le Palatinat (Allemagne). Dans les Pays-Bas, le maréchal de Luxembourg bat Guillaume III à *Fleurus* (1690), à *Steinkerque* (1692) et à *Nerwinde* (1693).

---

1. *Dévolution* veut dire : transmission d'un droit, qui se fait d'une personne à une autre. — En Flandre, il existait une ancienne coutume qui voulait que fût *dévolu* (c'est-à-dire *donné*) aux filles nées d'un premier mariage l'héritage du père ou de la mère décédé, si le survivant se remariait. Or, la mère de Marie-Thérèse étant morte, Philippe IV s'était remarié.

En Italie, Catinat gagne les batailles de *Staffarde* (1690) et de *La Marsaille* (1693).

Sur mer. A la tête de la flotte française, Tourville, Jean Bart et Duguay-Trouin s'illustrent par leurs exploits.

Cependant notre flotte, commandée par Tourville, est vaincue au cap de *La Hogue* (Manche, 1692); mais l'année suivante Tourville prend sa revanche à *Lagos* (Portugal).

1697. — Paix de Ryswick. La paix est signée à *Ryswick* (Hollande). Louis XIV abandonne ses dernières conquêtes, moins Strasbourg, et subit l'humiliation de reconnaître Guillaume d'Orange comme roi d'Angleterre.

1701. — Guerre de la succession d'Espagne. En 1700, le roi d'Espagne, Charles II, meurt sans enfant. Il a désigné pour lui succéder Philippe d'Anjou, petit-fils de Louis XIV, mais à condition que la couronne de France et celle d'Espagne ne seront jamais réunies sur la même tête, c'est-à-dire que Philippe, devenu roi d'Espagne, ne pourra succéder à son grand-père (1). Louis XIV accepte ce contrat; mais l'Europe voit bien qu'il ne s'y conformera pas et lui déclare la guerre.

L'Allemagne, la Hollande, l'Angleterre, la Savoie et le Portugal entrent dans la coalition dite la *Grande Alliance*.

En Allemagne. Villars passe le Rhin; il remporte les victoires de *Friedlingen* (1702) et de *Hochstedt* (1703); malheureusement, Louis XIV l'envoie dans les Cévennes combattre les protestants et le remplace par deux généraux incapables. Alors nos armées sont vaincues à *Hochstedt* (1704), où elles avaient été victorieuses, et sont contraintes de repasser le Rhin.



En Espagne. Les Anglais s'emparent de *Gibraltar* (1704) et les Autrichiens envahissent l'Espagne. Berwick, général français, bat les Anglais et les Allemands à *Almanza* (1707). Trois ans après, Vendôme remporte l'éclatante victoire de *Villaviciosa* (1710).

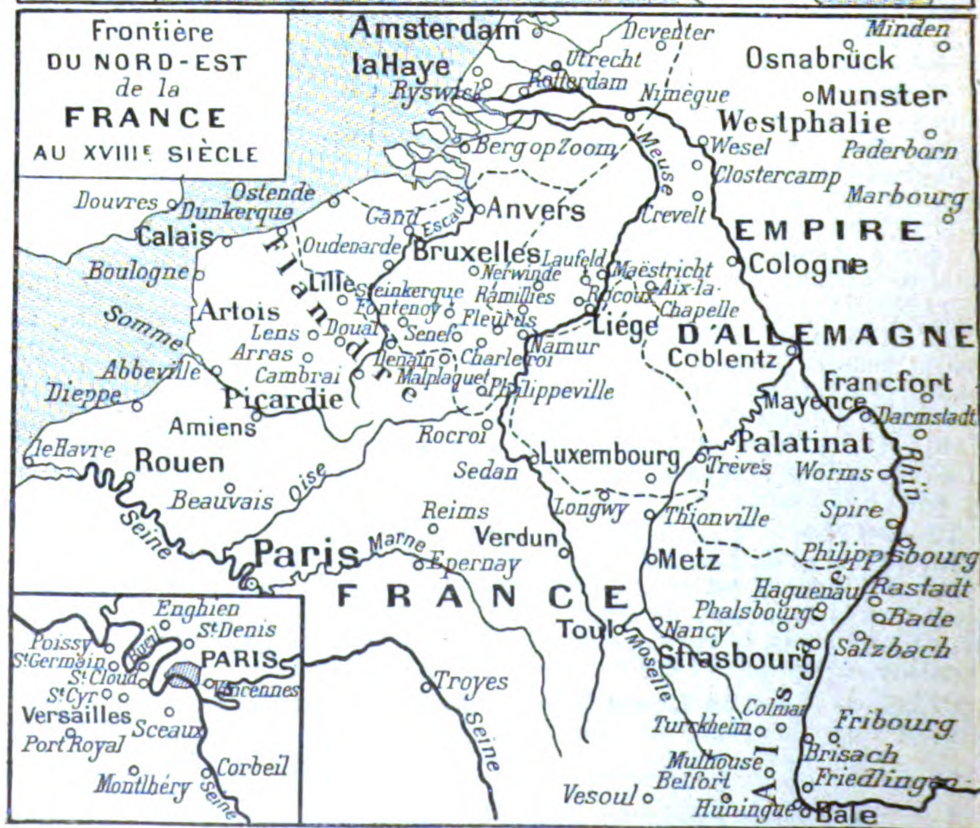
Dans le Nord. L'Anglais Marlborough bat Villeroi à *Ramillies* [Belgique] (1707); puis, se joignant au prince Eugène de Savoie, il défait Vendôme à *Oudenarde* [Belgique] (1708). Ensuite les alliés vont assiéger *Lille*, qui se rend malgré l'héroïque défense de Boufflers. Villars livre la bataille de *Malplaquet* [Nord] (1709); il est blessé et les troupes françaises, sans chef, battent en retraite. En 1712, Villars remporte, sur le prince Eugène, la victoire de *Denain* (Nord), qui sauve la France.

1713-1714. — Paix d'Utrecht et de Rastadt. Les paix d'*Utrecht* [Hollande] (1713) et de *Rastadt* [Allemagne] (1714) mettent fin à cette guerre désastreuse. Philippe V est reconnu roi d'Espagne, mais renonce, pour lui et ses enfants, à la couronne de France. L'empereur d'Allemagne obtient les Pays-Bas, le Milanais, le royaume de Naples et la Sardaigne. L'Angleterre obtient Gibraltar, Minorque, et la France lui cède *Terre-Neuve*.

1715. — Mort de Louis XIV. Louis XIV meurt à Versailles, à soixante-dix-sept ans. Son règne de soixante-douze ans est le plus long de notre his-

1. Lorsque Philippe d'Anjou partit pour aller prendre possession du trône d'Espagne, Louis XIV l'embrassa en lui disant : « Adieu, mon fils, il n'y a plus de Pyrénées. »


GUERRES
DE LOUIS XIV
ET DE
LOUIS XV


Frontière
DU NORD-EST
de la
FRANCE
AU XVIIIE SIÈCLE

toire. Son fils, le Dauphin, élève de Bossuet, et son petit-fils, le duc de Bourgogne, élève de Fénelon, étaient morts. Il ne restait plus à Louis XIV, pour lui succéder, qu'un arrière-petit-fils, Louis, enfant de cinq ans.

Jugement sur Louis XIV. — Louis XIV fut un monarque absolu. Il réduisit les nobles au rôle de courtisans et confia les hautes fonctions administratives à des hommes de la classe bourgeoise, par exemple à Colbert; mais il ne fit rien pour le peuple. Sa cour fut la plus polie et la plus brillante de l'Europe. — Ses dépenses furent excessives, et souvent il déploya un luxe inouï dans les fêtes de son magnifique palais de Versailles, pendant que la misère publique était à son comble. Il laissa la France plus grande qu'il ne l'avait reçue, mais épuisée par de longues guerres et ruinée par les impôts. La littérature et les arts brillèrent sous Louis XIV d'un éclat sans pareil; ce qui a fait donner au XVIIe siècle le nom de *siècle de Louis XIV*. A aucune époque on ne vit une réunion plus merveilleuse d'hommes illustres et de grands génies.

GRANDS HOMMES DE GUERRE SOUS LOUIS XIV

SUR TERRE : *Vauban* (ingénieur, fortifia nos frontières), *Turenne, Condé, Luxembourg, Catinat, Boufflers, Créqui, Vendôme, Villars.*
SUR MER : *Duquesne, Tourville, Duguay-Trouin, Jean Bart.*

GRANDS ÉCRIVAINS

Racine, auteur d'admirables tragédies; le poète comique *Molière,* le maître et le créateur de la comédie en France; *La Fontaine,* le grand fabuliste ; *Boileau,* auteur des *Satires,* de l'*Art poétique.* La chaire chrétienne fut illustrée par *Bossuet,* l'auteur des *Oraisons funèbres; Fénelon,* qui écrivit *Télémaque ; Fléchier, Massillon* et *Bourdaloue ; Pascal,* mathématicien et philosophe, qui écrivit les *Pensées ; La Rochefoucauld,* auteur des *Maximes* paradoxales ; *La Bruyère,* auteur des *Caractères ;* Mme *de Sévigné,* qui écrivit des *Lettres* admirables; le duc *de Saint-Simon,* qui donna dans ses *Mémoires* une peinture exacte et vivante du grand siècle.

GRANDS ARTISTES

Le musicien *Lulli:* les peintres *Le Brun* et *Mignard ;* les sculpteurs *Girardon, Coysevox* et *Puget;* les architectes Claude *Perrault* (colonnade du Louvre), *Hardouin-Mansard* (palais de Versailles, dont le parc fut dessiné par *Le Nôtre*).

GRANDS MINISTRES

1° *Mazarin;* 2° *Colbert,* qui mit de l'ordre dans les finances, protégea le commerce et l'industrie, réorganisa la marine; 3° *Louvois,* qui organisa et disciplina l'armée, établit l'uniforme par régiment, donna la baïonnette à l'infanterie, construisit des hôpitaux militaires, entre autres les Invalides; 4° *de Lionne,* habile diplomate; 5° *d'Aguesseau* et *Lamoignon,* qui rendirent la justice.

La Russie au XVIIe siècle et Pierre le Grand. — *Avant le XVIIe siècle, la Russie ne comptait guère parmi les nations européennes.*

Elle était au moyen âge sous la domination des Tartares, et elle ne s'affranchit de ce joug qu'à la fin du XVe siècle. En 1682, Pierre Ier monta sur le trône et fut le véritable créateur de la puissance russe. Avant d'être le réformateur de son empire, il visita les nations civilisées de l'Europe, la Hollande (où il travailla dans les chantiers de Saardam), l'Angleterre, l'Allemagne. De retour dans ses Etats, il créa une marine et organisa son armée à l'européenne. L'administration fut soumise à la hiérarchie militaire. Le tsar devint, par la suppression du patriarche, le véritable chef de la religion. Pierre Ier transporta la capitale à Saint-Pétersbourg, dont il posa les fondements en 1703.

Pierre le Grand soutint une longue lutte contre le roi de Suède Charles XII. Pierre le Grand fut vaincu au siège de Narva. *Charles XII, attaqué par Auguste II, roi de Pologne, le défit et lui enleva la couronne qu'il donna à Stanislas Leczinski. Il marcha ensuite contre le tsar, mais il fut vaincu à*

Pultava *et se réfugia chez les Turcs. Pierre le Grand rétablit Auguste II sur le trône de Pologne. Une coalition se forma contre la Suède. Charles XII arma les Turcs et enveloppa le tsar, qui fut sauvé par sa femme Catherine : elle avait acheté la paix avec les Turcs. Charles XII quitta la Turquie et revint dans ses Etats; il se réconcilia avec le tsar, mais fut tué au siège de Frederickshall (1718), dans une campagne dirigée en Norvège contre les Danois.*

Pierre le Grand entreprit un second voyage en Europe; il visitait la France en 1717, lorsqu'il fut rappelé en Russie par un complot à la tête duquel se trouvait son fils Alexis, qu'il fit mettre à mort. Pierre le Grand mourut en 1725. A cette époque, la Russie était devenue la puissance prépondérante dans l'Europe du Nord.

Louis XV. — Louis XV, arrière-petit-fils de Louis XIV, n'a que cinq ans lorsqu'il monte sur le trône



Louis XV (1715-1774).

Régence du duc d'Orléans. — La régence est confiée à *Philippe d'Orléans*, fils de Philippe, frère cadet de Louis XIV. Le Régent est un homme intelligent, généreux, mais faible, frivole et tout occupé de ses plaisirs; ses compagnons, qu'on appelait les *roués*, menaient comme lui une vie scandaleuse. Il prend comme premier ministre son ancien précepteur, *Dubois*, homme déloyal et pervers, qui a l'audace de se faire nommer cardinal, et l'Écossais Law. Dubois est chargé des relations extérieures; Law tente une révolution dans l'administration financière de la France. La *Régence* est une période honteuse de l'histoire.

1720. — Quadruple alliance. Le roi d'Espagne, Philippe V (le petit-fils de Louis XIV), a pour ministre l'Italien Alberoni, qui projette de bouleverser l'Europe pour effacer les traités d'Utrecht, conçoit le projet de faire donner la régence à Philippe V. Dans ce but, l'ambassadeur d'Espagne, Cellamare, forme, à Paris, une conspiration qui est découverte. Cellamare est chassé de France. Le Régent, pour déjouer l'intrigue, établit une *quadruple alliance* entre l'*Angleterre*, la *Hollande*, l'*Allemagne* et la *France*. La guerre est déclarée à Philippe V; les Espagnols sont battus successivement par Berwick, en Espagne; par les Anglais et les Autrichiens, en Italie. Vaincu, Philippe V signe le traité de Madrid (1720), par lequel il est contraint de renvoyer Alberoni. La Sicile est enlevée au duc de Savoie Victor-Amédée, qui a semblé favoriser l'Espagne; elle est donnée à l'empereur d'Autriche Charles VI. En échange, Victor-Amédée reçoit la Sardaigne.

Les finances. — Le système de Law (prononcez *Lass*). Il n'y a plus d'argent dans le trésor que les longues guerres de Louis XIV ont épuisé. Le Régent écoute les conseils de l'Ecossais *Law* qui, pour augmenter les revenus de l'Etat, met en circulation le papier-monnaie (billets de banque), accaparant le numéraire pour exploiter les problématiques richesses de la Louisiane. Mais Law émet un nombre si considérable de billets que le public s'inquiète et veut vendre ses billets pour avoir de l'or ou de l'argent. On constate alors que jamais les valeurs métalliques du pays ne suffiront à rembourser le papier-monnaie. Immédiatement, ces billets perdent toute valeur. C'est une ruine immense.

1723. — Majorité de Louis XV. — Son mariage. Louis XV épouse *Marie Leczinska*, fille de l'ancien roi de Pologne, Stanislas Leczinski. Dubois étant mort (1723), Louis XV prend pour ministre son ancien précepteur, le cardinal de *Fleury*, âgé de soixante-treize ans.

Louis XV fera trois guerres principales : 1° la *guerre de la succession de Pologne*, que terminera le traité de Vienne; 2° la *guerre de la succession d'Autriche*, que terminera le traité d'Aix-la-Chapelle; 3° la *guerre de Sept ans*, que terminera le traité de Paris.

1733. — Guerre de la succession de Pologne. Auguste II, roi de Pologne, meurt. Il laisse un fils, Auguste III; mais, en Pologne, la couronne

n'est pas héréditaire; elle est élective. Presque tous les Polonais votent pour Stanislas Leczinski, soutenu par la France; tandis que Auguste III, qui n'a pas la majorité des suffrages, est soutenu par l'Autriche et la Russie. La guerre éclate; la France est obligée de combattre pour soutenir le beau-père de Louis XV.

EN POLOGNE. Obligé de fuir devant son rival, Stanislas est assiégé dans la ville de Dantzig (Prusse). Il résiste longtemps aux Russes et parvient à s'enfuir.

EN ITALIE. Les maréchaux de Coigny et de Broglie (1) battent les Autrichiens à *Parme* et à *Guastalla* (1734).

SUR LE RHIN. Le maréchal Berwick repousse le prince Eugène.

1738. — TRAITÉ DE VIENNE. Le traité de *Vienne*, qui met fin à la guerre de la succession de Pologne, est avantageux pour la France. Stanislas Leczinski renonce au trône de Pologne. Comme compensation, il reçoit le duché de *Lorraine* et de *Barrois* (entre la Lorraine et la Champagne). Ces duchés doivent revenir à la France à la mort de Stanislas Leczinski.

Progrès du royaume de Prusse. — *En 1740,* Frédéric II *monte sur le trône de Prusse et, par son génie militaire et politique, amène la Prusse (simple électorat d'Allemagne à la fin du* XVII*e siècle) au rang de grande puissance. Son administration est intelligente : il favorise l'industrie, le commerce, l'agriculture, fait creuser des canaux et rédiger un nouveau code. Ami de la langue et des idées françaises, il attire à Berlin les savants et les philosophes de France, entre autres Voltaire. Frédéric II veut la tolérance religieuse et la liberté de conscience.*

1740. — Guerre de la succession d'Autriche. Charles VI, empereur d'Allemagne et d'Autriche, meurt. Il laisse la couronne impériale à sa fille Marie-Thérèse. Plusieurs princes disputent son héritage. Ce sont : 1° le duc de Bavière, soutenu par la France; 2° le roi de Pologne; 3° le roi de Prusse; 4° le roi d'Espagne.

Marie-Thérèse a pour elle l'Angleterre, la Hollande, et bientôt elle gagne à sa cause la Prusse, qui a pour roi Frédéric II, le Grand.

La France va donc se trouver aux prises avec une coalition formidable. La guerre se fera sur *terre* et sur *mer*.

EN ALLEMAGNE. Nos troupes s'emparent d'abord de *Prague* (1741), mais elles sont ensuite chassées de la Bohême.

EN ITALIE. Les Français sont vainqueurs à *Coni* (1744), et sont vaincus à *Plaisance* (1746). La Provence est envahie, mais les Impériaux sont repoussés, grâce à l'énergie du maréchal de Belle-Isle.

EN BELGIQUE ET EN HOLLANDE. Le maréchal Maurice de Saxe s'illustre par la victoire de *Fontenoy* [Belgique] (1745), sur les Anglais et les Hollandais; par la victoire de *Raucoux* [Belgique] (1746), sur les Anglais et les Impériaux; par la victoire de *Lawfeld* [Belgique] (1747), sur les Anglais et Hollandais. En 1747, nos troupes s'emparent de *Berg-op-Zoom* (Hollande).

SUR MER. La guerre sur mer nous est fatale. La flotte anglaise gagne la bataille de *Belle-Isle,* dans l'Atlantique, et celle du *cap Finisterre* (à l'O. de l'Espagne). Aux Indes, deux Français de génie, *La Bourdonnais* et *Dupleix*, veulent chasser les Anglais. Ils ne sont pas d'accord. La Bourdonnais rentre en France. Dupleix continue seul la lutte : il veut nous donner les Indes.

1748. — TRAITÉ D'AIX-LA-CHAPELLE (Prusse). La paix est signée à *Aix-la-Chapelle.* Par ce traité, Louis XV abandonne ses conquêtes des Pays-Bas; Marie-Thérèse est maintenue dans son héritage; la Prusse gagne la Silésie; l'Angleterre agrandit son domaine. Seule, la France, qui a supporté tout le poids de cette guerre, n'obtient rien.

Après le traité d'Aix-la-Chapelle, la France jouit d'une paix de huit années,

---

1. Prononcez *Bro-ille.*

pendant lesquelles notre commerce se développe ainsi que notre industrie, et notre flotte se réorganise.

1756. — Guerre de Sept ans. *Causes :* 1° la jalousie de l'Angleterre qui souffre de voir la marine française se relever de tant de désastres; 2° les conflits coloniaux pendants dans l'Inde et l'Amérique du Nord. L'Angleterre s'allie avec Frédéric II (1756) et la France doit s'allier avec Marie-Thérèse, désireuse de reprendre la Silésie : c'est le renversement des alliances. La France a pour alliées : la *Saxe*, l'*Autriche* et la *Russie*. La lutte va durer *sept ans*.

SUR TERRE. Les Français envahissent le Hanovre (Prusse) et remportent sur les Anglais les victoires d'*Hastenbeck* et de *Clostern-Severn* (1757); mais Frédéric II bat l'inepte Soubise à *Rosbach* [Saxe] (1757). Les Français, qui sont commandés par des généraux incapables, sont défaits à *Creveld* (1758) et à *Minden* (1759). Cependant, nos troupes battent les Prussiens à *Corbach* et à *Clostercamp* (1760), où se dévoue le chevalier *d'Assas*.

SUR MER. La guerre maritime se signale d'abord par quelques succès de l'amiral La Galissonnière sur les côtes du Canada et dans la Méditerranée, et la prise de *Port-Mahon* (île Minorque) par le duc de Richelieu. Mais la guerre dans les colonies est désastreuse. Le *Canada* tombe au pouvoir des Anglais, malgré le courage de Montcalm, qui périt à la bataille de *Québec* (1759). Les *Antilles* et le *Sénégal* ont le même sort que le Canada. Aux Indes, Louis XV, sur la demande du roi d'Angleterre, s'est abaissé jusqu'à rappeler le dévoué Dupleix. Dupleix disgracié est remplacé, aux Indes, par Lally-Tollendal; ce dernier est laissé sans secours; il lutte en héros dans *Pondichéry;* abandonné de la France, il est contraint de capituler. L'*empire des Indes* est perdu pour nous.

LE PACTE DE FAMILLE. Le duc de Choiseul, ministre de Louis XV, négocie le *Pacte de famille*, par lequel les Bourbons de France, d'Espagne et de Naples s'engagent à se soutenir mutuellement (1761). Mais ce pacte ne change pas le sort des armes.

1763. — TRAITÉ DE PARIS. Lassées de cette longue guerre, les puissances européennes signent le traité de *Paris*, qui achève la ruine de nos colonies et assure à l'Angleterre l'empire des mers. La Prusse conserve la Silésie.

1766. — Réunion de la Lorraine à la France. En 1766, Stanislas Leczinski meurt; la *Lorraine* est réunie à la France (clause du traité de Vienne).

1768. — L'île de Corse devient française. La France achète la *Corse* à la république de Gênes. L'année suivante, Napoléon Bonaparte naît à Ajaccio.

1773. — Partage de la Pologne. La Russie, l'Autriche, la Prusse se partagent le royaume de Pologne. La France ne porte pas secours à son ancienne alliée.

1774. — Mort de Louis XV. Louis XV meurt après un règne de cinquante-neuf ans. Sa mort est une délivrance pour le pays scandalisé par le ministère du triumvirat Terray, d'Aguillon, Maupeou. Ses guerres, maladroites et presque toujours malheureuses, ont épuisé la France; les scandales de sa vie privée ont discrédité la royauté. Il a ruiné la monarchie. Tous les esprits sont surexcités et demandent des réformes. Les écrivains les plus populaires, *Montesquieu*, *Voltaire*, *Jean-Jacques Rousseau*, éclairent le peuple sur ses droits, sur sa force.

État de l'Europe dans la seconde moitié du XVIII[e] siècle; les économistes et les philosophes. — La royauté a laissé subsister plusieurs abus féodaux : 1° inégalité dans les charges publiques, dans les lois, dans les droits; 2° privilèges de la naissance, intolérance religieuse, arbitraire dans le gouvernement. Ces injustices sont passionnément combattues par les philosophes du XVIII[e] siècle, dont les plus influents sont *Voltaire*, *Rousseau* et *Montesquieu*. Voltaire se fait le défenseur de l'humanité et de la tolérance

(procès de Calas, de Sirven). Jean-Jacques Rousseau attaque violemment l'ordre social ; il se fait le défenseur de l'égalité et pose le principe de la souveraineté de tous. Montesquieu, auteur de l'*Esprit des Lois*, expose de remarquables idées sur la législation et la barbarie des lois pénales, et sur la liberté politique. La publication de l'*Encyclopédie*, gigantesque entreprise dirigée par *Diderot* et *d'Alembert*, devient l'arsenal où puiseront tous les défenseurs des nouvelles idées qui ont reçu, en 1761, une première satisfaction par l'expulsion des jésuites.

Les économistes s'occupent des intérêts directs et du bien-être des peuples; ils demandent une répartition plus juste des impôts ; ils recherchent les causes de la production de la richesse. *Quesnay*, médecin de Louis XV, place la richesse exclusivement dans la terre et ne veut d'autre impôt que l'impôt foncier. A l'école de Quesnay, ou des *physiocrates*, s'oppose l'école d'Adam Smith, qui enseigne que le travail étant la source de toute richesse, tout homme propre au travail doit, par conséquent, être imposé.

La France, n'est pas seule à agiter toutes ces idées réformatrices ; la plupart des Etats de l'Europe sont, au XVIIIe siècle, animés par l'esprit de réforme qui, en France amènera la Révolution. C'est ainsi que :

Au Portugal, le marquis *de Pombal*, sous Joseph Ier, expulse les jésuites opposés à ses réformes. (C'est sous son gouvernement qu'un terrible tremblement de terre détruit Lisbonne [1755].)

En Espagne, sous Charles III, aidé par son ministre *Aranda*, l'omnipotence de l'Eglise est combattue, tandis que le commerce, l'industrie et l'agriculture sont rétablis.

Dans le royaume de Naples, le réformateur est le jurisconsulte *Fanucci*.

En Autriche, Joseph II, fils aîné de Marie-Thérèse, se montre un réformateur souvent impatient : liberté des cultes, mariage civil, suppression du droit d'aînesse et des juridictions féodales. Toutes ces réformes seront despotiquement abolies après sa mort.

Progrès des sciences au XVIIIe siècle. — Les sciences physiques et naturelles reçoivent au XVIIIe siècle un grand développement. En physique, *Franklin* et *Volta* étudient les phénomènes électriques, *Réaumur* invente le thermomètre qui porte son nom, les frères *Montgolfier* les aérostats. *Lavoisier*, créateur de la chimie, donne la théorie de la combustion. Dans les sciences naturelles, le Suédois *Linné* établit une classification artificielle des plantes qui sera remplacée par la classification naturelle de Laurent de Jussieu. *Buffon* écrit son admirable *Histoire naturelle* et ses *Epoques de la nature*. Dans les sciences mathématiques apparaissent *Lagrange* et *Laplace ;* ce dernier publie la *Mécanique céleste* et l'*Exposition du système du monde*. Citons encore *Monge*, fondateur de l'Ecole polytechnique.



LOUIS XVI (1774-1793).

Louis XVI. — Louis XVI succède à son grand-père Louis XV. Il a vingt ans ; il est bon, honnête, mais faible, timide, incapable de gouverner à une époque si critique. Il confie la principale autorité au frivole Maurepas ; ce choix est malheureux.

Le reine *Marie-Antoinette*, sa femme, aime beaucoup les fêtes et les spectacles. Elle exerce sur son mari une trop grande influence. Le peuple ne l'aime pas et, par mépris, l'appelle l'*Autrichienne*.

1776. — Guerre d'Amérique. Les États-Unis de l'Amérique du Nord, colonie anglaise, veulent secouer le joug des Anglais, et se rendre indépendants. Ils demandent le secours de la France, qui répond à leur appel et leur envoie La Fayette. Les Anglais sont vaincus, l'indépendance des Etats-Unis est proclamée et, par le traité de *Versailles* (1783), la France reprend quelques-unes des colonies qu'elle avait perdues pendant la guerre de Sept ans.

Turgot, économiste et réformateur ; **Necker,** financier prudent ; **Malesherbes,** sont trois habiles ministres qui secondent bien Louis XVI. Ils

travaillent à guérir les maux du pays et à mettre de l'ordre dans les finances, tandis que le comte *de Saint-Germain* reconstitue l'armée et que *Vergennes* dirige habilement notre diplomatie. Mais ces serviteurs honnêtes déplaisent à Marie-Antoinette, et le roi, qui n'ose pas contrarier la reine, les renvoie. Il les remplace par *Calonne* et *Brienne,* dont les folles dépenses augmentent encore les dettes de l'Etat. Le peuple, mécontent, exige le retour du ministre *Necker ;* Louis XVI le rappelle (1788).

1789. — Convocation des états généraux. La déplorable situation financière de la France amène la convocation des états généraux. Pour faire les réformes demandées et pour obtenir des nobles et du clergé l'égale répartition de l'impôt, Louis XVI convoque les états généraux. Mais, comme Necker prévoit que la *noblesse* et le *clergé* s'opposeront aux réformes, il fait décider que les députés du *tiers état* seront aussi nombreux que les députés des deux autres ordres réunis.

LA RÉVOLUTION

Assemblée constituante.

DU 5 MAI 1789 AU 30 SEPTEMBRE 1791

1789. — 5 mai. — Ouverture des états généraux. Les états généraux se réunissent à *Versailles.* Les députés du *tiers état* veulent que les députés de la noblesse et du clergé se joignent à eux pour discuter les affaires de la nation et que l'on vote *par tête.* Ceux-ci refusent.

20 juin. — Serment du Jeu de paume. La cour fait fermer la salle des états ; mais le député *Bailly* réunit dans la salle du Jeu de paume ses collègues du tiers état, auxquels se joignent quelques membres du clergé et de la noblesse. Tous jurent de ne pas se séparer avant d'avoir donné une constitution à la France. De là le nom d'*Assemblée nationale constituante* pris par les états généraux.

23 juin. — Louis XVI annule le serment du Jeu de paume. En présence des *trois ordres* réunis, Louis XVI annule le serment et ordonne aux députés de se séparer. Le *clergé* et la *noblesse* se retirent ; mais le *tiers état* reste à ses bancs. Et, quand le maître des cérémonies, M. de *Dreux-Brézé,* vient lui rappeler les ordres du roi, le député *Mirabeau* répond : « Allez dire à ceux qui vous envoient que nous sommes ici par la volonté nationale et que nous n'en sortirons que par la force des baïonnettes. »

14 juillet. — Prise de la Bastille. Le roi et la cour s'efforcent de faire échouer l'œuvre de la Constituante. Ils entourent Paris et Versailles de troupes, composées surtout de *régiments étrangers* au service de la France. *Necker,* le ministre populaire, est congédié. Alors, la capitale se soulève à la voix de *Camille Desmoulins;* la foule promène dans les rues le buste de Necker; puis elle s'empare de la *Bastille*, prison d'Etat, qui représente à ses yeux le despotisme de l'ancien régime.

4 août. — Nuit du 4 août. — Abolition des privilèges. L'agitation qui régnait à Paris avait gagné la province. Pour faire cesser cette agitation, la noblesse renonce à ses droits et privilèges féodaux, dans la séance de *nuit du 4 août.*

Déclaration des Droits de l'homme et du citoyen. — Quelques jours après, l'Assemblée vote la célèbre « Déclaration des Droits de l'homme et du citoyen » qui proclame la souveraineté de la nation et l'égalité de tous les Français devant la loi : tous les Français sont accessibles aux emplois civils et aux grades militaires ; les opinions et les croyances sont libres ; le travail et l'industrie sont libres. *C'est la fin du régime féodal.*

Journées des 5 et 6 octobre. — Le peuple de Paris à Versailles. Comme la Cour demeurait secrètement hostile à la Révolution, le peuple de Paris se rend à Versailles et envahit le palais (journée du 5). Le 6, les gardes du corps sont massacrés et Louis XVI se voit obligé de retourner, avec sa famille, s'établir à Paris, où il est suivi par l'Assemblée.

1790. — 14 juillet. — Fête de la Fédération. Sur un autel immense dressé au Champ-de-Mars (Paris) et qu'on appelle l'*Autel de la Patrie*, Talleyrand, évêque d'Autun, célèbre la messe en présence d'une innombrable foule, venue de tous les points de France. Le roi jure d'être fidèle à la nouvelle Constitution. Cette cérémonie est appelée *Fédération* ou *alliance*.

Le drapeau tricolore. — La garde nationale est organisée dans toutes les villes de France ; le drapeau *blanc* est remplacé par le drapeau *tricolore* (bleu, blanc, rouge).

1791. — Fuite et arrestation du roi. *Mirabeau* étant mort, Louis XVI, qui depuis quelque temps suivait ses conseils, est plus que jamais poussé à la résistance par *Marie-Antoinette* et par les *émigrés*. Cédant enfin aux pressants avis de la reine, il quitte Paris (dans la nuit du 20 juin) avec sa sœur Élisabeth, sa femme et ses deux enfants, pour aller rejoindre les émigrés. Mais, reconnu à *Varennes* (Meuse) [22 juin], Louis XVI est arrêté et ramené à Paris avec toute sa famille.

17 juillet. — Émeute au Champ-de-Mars. Un grand nombre de Parisiens se rendent au Champ-de-Mars pour signer une pétition demandant la déchéance du roi qui avait déserté son trône. La majorité de l'Assemblée voulait seulement suspendre Louis XVI jusqu'à l'achèvement des réformes ; l'Assemblée envoie au Champ-de-Mars la garde nationale commandée par La Fayette et Bailly ; La Fayette, ne pouvant disperser les pétitionnaires, est contraint de tirer sur eux. Le roi, ayant accepté la Constitution, reprend ses fonctions royales.

Fin de la Constituante. — La Constituante a terminé ses travaux. Le roi a juré de respecter la constitution du pays. Alors, les députés se séparent (30 septembre). En se retirant, la Constituante déclare qu'aucun de ses membres ne fera partie de l'Assemblée législative.

Œuvre de la Constituante. — Les principes que fit triompher la Constituante sont contenus dans la *Déclaration des Droits de l'homme et du citoyen*, qui proclame l'admissibilité de tous aux emplois, l'égalité des Français devant la loi, la liberté du travail, des croyances et des opinions. Par la constitution de 1791, la Constituante limite le pouvoir des rois, qui n'auront plus qu'un veto suspensif sur les décisions de l'Assemblée ; elle met *fin au régime de la monarchie absolue*. La nation a le droit de faire la loi par l'intermédiaire de ses représentants. La Constituante divise la France en *départements*.

Assemblée législative.

DU 1er OCTOBRE 1791 AU 20 SEPTEMBRE 1792

1791. — 1er octobre. — Ouverture de l'Assemblée législative. La Révolution a fait de grands progrès depuis deux ans. L'*Assemblée législative* se montre plus hostile à la royauté que la Consti-

tuante. De nombreux journaux excitent l'opinion publique. De toutes parts s'organisent des *clubs* où l'on discute les idées nouvelles. Des troubles se manifestent à Paris et dans plusieurs grandes villes. Des révoltes éclatent dans l'armée.

Les émigrés. — Après la prise de la Bastille, les princes du sang partent pour l'étranger, donnant ainsi le signal de l'*émigration*. Le but des *émigrés* est de rétablir la *monarchie absolue* avec l'aide des puissances de l'Europe qu'ils espèrent coaliser contre leur patrie. Les rois de l'Europe, intéressés à combattre la *Révolution* et surtout à profiter de la faiblesse de la France pour la démembrer, menacent d'envahir la France. Dans les armées étrangères se trouvent une foule de nobles français qui ont émigré.

1792. — Les décrets. La *Législative* ne se laisse pas intimider. Elle commence par voter des lois très sévères contre les prêtres *réfractaires* (c'est-à-dire ceux qui refusent de prêter serment à la Constitution) et contre les *émigrés*.

Déclaration de guerre à l'Autriche et à la Prusse. — L'Autriche et la Prusse, encouragées par les émigrés, osent nous menacer. La Législative, fièrement, leur déclare la guerre.

20 juin. — La foule envahit les Tuileries. Les débuts malheureux de la guerre et le refus de Louis XVI d'approuver les décrets votés par la *Législative* exaspèrent la foule. Elle envahit les Tuileries, force le roi à sanctionner les décrets et l'oblige à mettre le bonnet phrygien (bonnet rouge) adopté par les *Jacobins* comme emblème de la liberté. La journée du 20 juin marque le premier coup mortel porté à la royauté.

Proclamation de la patrie en danger. — A l'approche de l'ennemi, la Législative déclare la patrie en danger (11 juillet). Le drapeau noir est arboré sur les tours de Notre-Dame. Le tocsin sonne ; le canon tonne. Le patriotisme s'exalte. Au milieu des places publiques s'élèvent des estrades pour recevoir les enrôlements volontaires. Jeunes gens, hommes mariés s'enrôlent avec enthousiasme pour la défense de la patrie.

10 août. — Chute de la royauté. Le *duc de Brunswick*, général en chef des armées ennemies, ayant prétendu, par un insolent *manifeste*, dicter des lois à la France révolutionnaire, la foule se soulève, pénètre de nouveau dans les Tuileries (10 août).

Le roi, réfugié avec sa famille au milieu de l'Assemblée législative, est déclaré *déchu du trône* et enfermé dans la prison du Temple avec la reine, ses enfants et sa sœur Elisabeth.

2, 3, 4, 5 septembre. — Massacres de septembre. Les débuts de la guerre sont déplorables. *Longwy* (Meurthe-et-Moselle) et *Verdun* ont capitulé ; la vallée de la Meuse est ouverte à l'ennemi. A Paris, la nouvelle de ces échecs sert de prétexte à la populace pour égorger les nobles et les prêtres enfermés dans les prisons. Ces abominables massacres sont imités dans quelques départements.

20 septembre. — Valmy. Après avoir pris Verdun, Brunswick néglige d'occuper les défilés de l'*Argonne*. Dumouriez s'empare de ces défilés, pendant que Kellermann occupe les hauteurs de Valmy. A la tête de la jeune armée, les deux généraux français remportent sur Brunswick la victoire de *Valmy*, qui oblige les *Prussiens* à battre en retraite. La victoire de Valmy sauve la France de l'invasion.

20 septembre. — Fin de l'Assemblée législative. Le jour même de la victoire de Valmy, la Législative fait place à la *Convention ;* mais, avant de se séparer, elle enlève au clergé la tenue des registres des naissances, mariages et décès. Désormais, le soin d'enregistrer les naissances et autres actes de la vie civile sera confié aux municipalités.



Convention nationale.

DU 20 SEPTEMBRE 1792 AU 26 OCTOBRE 1795

1792. — 20 septembre : La Convention. — 22 septembre : Proclamation de la République. La Convention se réunit le 20 septembre, et le 22 septembre elle proclame la République. Alors commence l'ère républicaine, et les lois se datent de l'an Ier de la République.

Girondins et Montagnards. — Dans la Convention, deux partis se disputent la direction des affaires publiques : les *Girondins* et les *Montagnards*.

Les Girondins représentent l'opinion modérée.

Les Montagnards représentent les idées avancées. Parmi les Montagnards se trouvent : *Robespierre, Danton, Marat,* etc.

Victoire de Jemmapes. — Après la victoire de Valmy sur les Prussiens, Dumouriez marche contre les *Autrichiens,* tenus en échec devant *Lille* par l'héroïque résistance des habitants. Il les bat à *Jemmapes* (Belgique) et s'empare de la Belgique.

1793. — Mort de Louis XVI. La Convention décrète la mise en accusation de Louis XVI, qui a comme défenseurs *Malesherbes, Tronchet, de Sèze.* Les Girondins, tout en déclarant le roi coupable, auraient voulu lui épargner l'échafaud ; mais finalement ils se trouvent d'accord avec les Montagnards pour reconnaître Louis XVI coupable de n'avoir pas respecté la Constitution et d'avoir conspiré avec l'étranger. Le roi est condamné à mort ; il est exécuté le 21 janvier.

Première coalition contre la France. — A la nouvelle de l'exécution de Louis XVI, une coalition générale se forme contre la Révolution. Les *rois européens se liguent* pour accabler notre pays.

Trahison de Dumouriez. — Le général Dumouriez se laisse battre à *Nerwinde* (Belgique) ; nous perdons la Belgique.

Soupçonné de trahir sa patrie, Dumouriez est appelé devant la Convention ; mais, au lieu de s'y rendre, il passe à l'ennemi.

Embarras de la Convention. — La première coalition et la trahison de Dumouriez coïncident avec les insurrections royalistes de *Vendée*, de *Bretagne*, de *Lyon*, des *Cévennes*, de *Toulouse*. La ville de *Toulon* se livre aux Anglais. C'est au siège de cette ville que se révèle le génie militaire de Bonaparte.

La Terreur. — A une situation désespérée la Convention oppose des mesures extrêmes et violentes. Elle crée le *Comité de Salut public*, chargé de gouverner; elle crée le *Tribunal révolutionnaire*, chargé de juger les conspirateurs. Elle envoie ses représentants en mission en province avec des pouvoirs dictatoriaux. Toute personne *suspecte* de ne pas aimer la République est envoyée à l'échafaud. Les Girondins, Marie-Antoinette et des milliers de personnes de toutes conditions sont exécutés. C'est le règne de la Terreur, qui dura du 2 juin 1793 au 9 thermidor (27 juillet) 1794.



Levée en masse. — Pour résister aux ennemis extérieurs, la Convention décrète une levée en masse qui donne 1 million de soldats.

La Vendée. — La Vendée n'accepte pas le gouvernement républicain; elle veut rétablir la royauté; elle s'insurge. *Cathelineau, Charette, Stofflet, Lescure, La Rochejaquelein, Bonchamp*, sont les principaux chefs de l'insurrection vendéenne. Ils prennent Saumur et menacent Nantes, mais ils sont vaincus à *Cholet*, puis au *Mans* et à *Savenay* (Loire-Inférieure) par Kléber et Marceau (1793). Cependant, les chouans ne seront complètement réduits qu'en 1795, grâce à Hoche, qui les écrasera à *Quiberon* (Morbihan). Hoche pacifiera la Vendée.

Campagne de 1793. — A l'extérieur, la Convention lutte victorieusement. *Carnot* dirige les armées. Nos soldats battent les Anglais à *Hondschoote* (Nord) et les Autrichiens à *Wattignies* (Nord). Hoche délivre l'Alsace.

1794. — 9 thermidor. Les membres de la Convention menacés par Robespierre se liguent contre lui. Robespierre est accusé d'aspirer à la dictature; il est arrêté et exécuté avec ses amis. C'est la journée du 9 thermidor (27 juillet) qui marque la fin de la Terreur.

Campagne de 1794-1795. — Jourdan bat les Autrichiens à *Fleurus* (Belgique) et reprend la Belgique. Pichegru s'empare sur la glace de la flotte hollandaise, tandis que nos troupes repoussent les envahisseurs dans les Alpes et dans les Pyrénées.

1795. — Traité de Bâle. Toutes ces victoires brisent la *première coalition*. La Prusse, l'Espagne, la Hollande, signent le traité de *Bâle*, qui reconnaissait la République française.

L'*Angleterre* et l'*Autriche* restent seules en guerre avec nous.

Œuvre de la Convention. — Sur la proposition de Cambon, la Convention créa le *grand livre de la Dette publique*. Elle organisa l'enseignement national (écoles primaires, écoles centrales et écoles spéciales : Ecole polytechnique, Ecole normale, Ecoles de médecine et de droit, Conservatoire des arts et métiers). Les cinq Académies réunies formèrent l'*Institut*. La Convention établit le *système métrique* et l'unité des poids et mesures. Enfin, c'est de la Convention que data l'ère nouvelle de la République : l'an Ier de la République commença le 22 septembre 1792.

Le Directoire.

DU 27 OCTOBRE 1795 AU 9 NOVEMBRE 1799

On appelle Directoire le gouvernement qui a régi la France du 27 octobre 1795 au 9 novembre 1799. Le *pouvoir exécutif* était confié à cinq directeurs. Les premiers directeurs furent Larevellière-Lépeaux, Rewbell, Carnot, Barras, Letourneur.

Le pouvoir législatif appartenait au conseil des Anciens et au conseil des Cinq-Cents. Au commencement du Directoire, la situation à l'intérieur comme à l'extérieur est des plus critiques. A l'*intérieur* le Directoire doit lutter contre les factions qui ont leurs clubs, puis anéantir la guerre civile qui renaît en Vendée. Les difficultés d'argent sont très graves : le trésor est à sec ; le peuple est sans pain ; l'armée n'a plus ni solde, ni chevaux, ni munitions. Le Directoire prend alors une mesure extrême : il convertit les deux tiers de la dette publique en *bons sur les biens nationaux;* les assignats, de ce fait, sont supprimés. A l'*extérieur*, l'Autriche et l'Allemagne continuent leur guerre contre la France.

La guerre. — EN ALLEMAGNE. Jourdan et Moreau envahissent l'Allemagne, mais Jourdan, battu à *Wurtzbourg,* se replie sur le Rhin, et Moreau, qui a pénétré en Bavière, opère une retraite admirable. Cependant, tous deux reprennent l'offensive et sont vainqueurs dans plusieurs combats.

EN ITALIE. L'armée d'Italie ayant à sa tête le jeune général Bonaparte, secondé par Augereau, Masséna, Berthier, Lannes, Murat, etc., ne remporte que des succès. *Montenotte, Dego, Millesimo, Mondovi, Lodi, Castiglione, Arcole* (1796) ; *Rivoli, La Favorite, Mantoue* (1797), tels sont les noms des victoires de cette admirable campagne d'Italie.

1797. — TRAITÉ DE CAMPO-FORMIO. Bonaparte envahit l'Autriche, et arrive à *Léoben,* à 25 lieues de Vienne. L'empereur d'Autriche effrayé demande la paix ; il signe avec Bonaparte le traité de *Campo-Formio* (Vénétie), qui nous donne la Belgique et les îles Ioniennes.

1797. — 18 fructidor. Tandis que nos armées se couvrent de gloire, la situation intérieure est déplorable. Sur les cinq directeurs, un seul est capable, *Carnot.* Les royalistes s'agitent. Le général Augereau pénètre dans la salle des Conseils; il y arrête plusieurs députés royalistes qui, accusés de conspiration, sont déportés à Cayenne. C'est le *coup d'État du 18 fructidor.*

1798-1799. — Campagne d'Égypte. Après le traité de *Campo-Formio,* il n'y a plus que l'Angleterre en guerre avec la France. Bonaparte propose au gouvernement d'aller la frapper en Egypte, pour ruiner ensuite *son commerce* du Levant et des Indes. Le Directoire, jaloux du prestige du jeune général, accepte cette proposition qui éloignera Bonaparte de France. Il lui confie le commandement de l'armée d'Egypte.

Bonaparte part de *Toulon* à la tête de troupes excellentes. Ses lieutenants sont *Kléber, Desaix, Lannes, Murat.* Chemin faisant, il s'empare de l'île de *Malte* (au sud de la Sicile).

Il débarque à *Alexandrie,* dont il s'empare. Il est vainqueur à la bataille des *Pyramides* et il entre au *Caire.*

Les Anglais s'émeuvent. L'amiral anglais *Nelson* détruit notre flotte dans la rade d'*Aboukir.* Par ce fait, Bonaparte se trouve enfermé en Egypte.

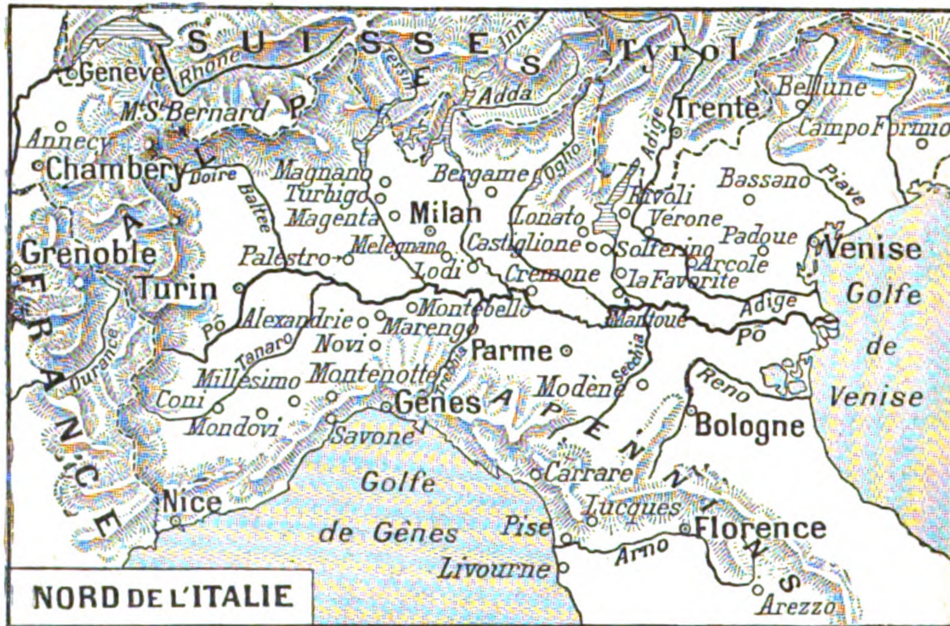
A ce moment, la *Turquie* nous déclare la guerre. Bonaparte se jette sur la SYRIE, prend *Jaffa* (Syrie) et remporte la victoire du *Mont-Thabor.* Brusquement, il retourne en Egypte, où il bat les Anglais et les Turcs sur la plage même d'*Aboukir.*

Bonaparte apprend que nos armées, en France, sont battues de tous côtés.

Il quitte secrètement l'Égypte après avoir laissé à Kléber le commandement des troupes.

Deuxième coalition. — Pendant que Bonaparte était en Égypte, l'*Angleterre* avait tramé contre nous une seconde coalition, où entrèrent la *Russie,* la *Turquie*, l'*Autriche* et les princes d'*Italie*.

La France, sans argent, court les plus grands dangers. Nos soldats sont vaincus en Italie et sur le Rhin, et nos frontières sont envahies. La victoire de Brune sur les Anglo-Russes à *Bergen* (Hollande), et celle de Masséna à *Zurich* (Suisse), sur les Autrichiens et les Russes, sauvent la France (1799).



1799. — Coup d'État du 18 brumaire (9 novembre 1799). Bonaparte, après avoir échappé heureusement aux croisières anglaises, débarque à Fréjus (Var) et arrive à Paris. Il renverse le Directoire, qui a excité un mécontentement général. Il renvoie les *Anciens* et pénètre avec ses grenadiers dans la salle du Conseil des *Cinq-Cents*, d'où il chasse les députés.

Ce *coup d'État du 18 brumaire* met fin au Directoire.

Le Consulat.

DU 9 NOVEMBRE 1799 AU 2 DÉCEMBRE 1804

Constitution consulaire ou de **l'an VIII.** — Le pouvoir exécutif était confié à un *premier consul*, élu pour dix ans ; il était assisté de deux autres consuls qui n'avaient que voix consultative. Les consuls proposaient les lois et le budget, le *Conseil d'Etat* les étudiait et les préparait ; un *Tribunat*, composé de cent membres, les discutait, et le *Corps législatif* les admettait ou les rejetait. Un *Sénat* veillait au maintien de la Constitution.

La guerre. — Le gouvernement fait des propositions de paix à l'Autriche et à l'Angleterre. Ces propositions sont repoussées. Alors Bonaparte lance deux armées : l'une en *Allemagne*, sous les ordres de Moreau ; l'autre en *Italie*, dont il prend lui-même le commandement.

EN ITALIE. Les Autrichiens cernent la ville de *Gênes* où Masséna, accablé

par des forces considérables, s'est enfermé. Ce sera donc au secours de Masséna que Bonaparte se dirigera avec une rapidité foudroyante. Lannes culbute les Autrichiens à *Montebello ;* cinq jours plus tard, Bonaparte les écrase à *Marengo* (1800). C'est à Marengo que périt le brave Desaix, dont l'intervention a décidé de la victoire.

En Allemagne. Moreau pénètre à *Munich* (Bavière), et remporte la victoire de *Hohenlinden* (1800).

1801. — Paix de Lunéville (Meurthe-et-Moselle). L'Autriche vaincue demande la paix, qui est signée à *Lunéville*. Toute la rive gauche du Rhin nous est cédée.

1802. — Paix d'Amiens. Quelque temps après la mort de Kléber, assassiné en Egypte, les Français évacuent l'Egypte. Français et Anglais signent la paix à *Amiens*.

Fin du Consulat. — Complots contre Bonaparte. Les royalistes conspirent. Des complots se trament contre la vie du premier consul, dont la popularité augmente; il est nommé *consul à vie*. Les principaux conspirateurs sont : *Pichegru*, qui s'étrangle dans sa prison; *Moreau*, qu'on exile; le *duc d'Enghien* (le dernier des Condés), qu'on fusille.

Les grandes institutions du Consulat. — L'administration fut réorganisée et puissamment centralisée par l'institution des préfets. L'action du pouvoir central fut fortifiée à tous les degrés de la hiérarchie. L'organisation départementale et municipale du Consulat subsiste encore aujourd'hui, ainsi que l'organisation judiciaire, financière, création de la Banque de France (1800).

Le Code civil fut aussi l'œuvre du Consulat. Préparés par une commission de jurisconsultes (Portalis, Tronchet, Bigot de Préameneu, Malleville), les cinq Codes furent terminés sous l'Empire par la publication du Code pénal (1810).

Le Concordat (1801) rétablit l'autorité pontificale et la paix religieuse, tout en consacrant la liberté des cultes. Le clergé acceptait une dotation qui garantissait l'acquisition des biens nationaux. Au Concordat furent ajoutés les *articles organiques* (police intérieure des cultes autorisés). L'instruction publique fut réorganisée; les écoles centrales remplacées par vingt-neuf *lycées;* deux écoles d'arts et métiers furent fondées. En 1802 fut institué l'ordre de la Légion d'honneur.

L'Empire.

Napoléon Ier. — Le 18 mai 1804, Bonaparte, premier consul, est proclamé empereur sous le nom de *Napoléon Ier*. Sa femme, Joséphine de Beauharnais, devient impératrice. Le 2 décembre, le pape Pie VII le sacre à Paris, dans la cathédrale.


Napoléon Ier (1804-1815).

Rupture avec l'Angleterre. — Les hostilités ne tardent pas à éclater avec l'Angleterre, qui, sans déclaration de guerre, fait saisir un grand nombre de nos vaisseaux marchands.

Camp de Boulogne. — Napoléon veut traverser la Manche; son but est d'aller attaquer l'Angleterre dans ses îles Britanniques. Pour cela, il concentre des troupes et une nombreuse flottille à *Boulogne* (Pas-de-Calais). Mais l'amiral Villeneuve, qui devait attirer la flotte anglaise vers le Sud, afin de laisser libre la Manche, se laisse bloquer dans Cadix (Espagne). L'Angleterre réussit à entraîner l'Autriche et la Russie dans une troisième coalition contre la France. Napoléon, dont le plan a échoué, lève en toute hâte le camp de Boulogne et envahit l'Allemagne.

1805. — Troisième coalition. — Capitulation d'Ulm. — Austerlitz. Le maréchal Ney gagne sur les Autrichiens la bataille d'*Elchingen* (Allemagne) et les rejette dans *Ulm* (Allemagne), où Napoléon les oblige à capituler. L'empereur fait son entrée à Vienne (Autriche), mais il n'y séjourne pas; il court attaquer audacieusement l'empereur d'Autriche, François II, et l'empereur de Russie, Alexandre Ier. Les armées se rencontrent à *Austerlitz*, en Moravie

(Autriche). C'est à Austerlitz que Napoléon remporte la brillante victoire qui met fin à la troisième coalition (2 décembre).

1805. — Traité de Presbourg. L'Autriche demande la paix; elle est signée à *Presbourg* (Hongrie). François II renonce à son titre d'empereur d'Allemagne. Il nous cède toutes ses possessions en Italie. Il n'y a donc plus d'*empire d'Allemagne;* il y a la *Confédération du Rhin*, dont Napoléon est nommé protecteur.

1805. — Défaite navale de Trafalgar. La brillante campagne de 1805 est attristée à ses débuts par la bataille navale de *Trafalgar* (Espagne) que perd l'amiral Villeneuve. Cette bataille a été un désastre pour la France; mais l'amiral anglais Nelson, notre implacable ennemi, y trouva la mort.

1806. — Quatrième coalition. La Prusse se joint à l'Angleterre et à la Russie pour former contre nous une quatrième coalition. *Les défiances de l'Europe* contre Napoléon se sont encore accrues lorsqu'on l'a vu donner : 1° le royaume de *Hollande* à son frère *Louis;* 2° le royaume de *Naples* à son frère *Joseph;* 3° un duché allemand (le duché de Berg) à son beau-frère Murat. C'est pour arrêter l'ambition de Napoléon qu'éclate la quatrième coalition.

1806. — Iéna, Auerstædt. Napoléon se hâte d'attaquer la Prusse avant que la Russie ait le temps d'arriver à son secours. Il envahit la Saxe, culbute les premiers corps ennemis qu'il trouve sur son passage et anéantit l'armée prussienne à *Iéna* (Saxe). Le même jour, à quelques kilomètres d'Iéna, le maréchal *Davout* gagne la brillante bataille d'*Auerstædt* sur le roi de Prusse et sur le duc de Brunswick. *Berlin* tombe au pouvoir des Français.

1807. — Eylau, Friedland (Prusse). Napoléon marche alors contre les Russes. Une sanglante bataille s'engage à *Eylau*, au milieu des neiges. Les Russes sont obligés de battre en retraite. La campagne, un instant suspendue à cause des rigueurs de l'hiver, reprend au printemps; elle est courte, décisive. Les Russes sont battus à *Friedland*.

1807. — Paix de Tilsit (Prusse). L'empereur de Russie, Alexandre Ier, demande la paix. L'entrevue des deux empereurs a lieu sur le Niémen (fleuve de Russie et de Prusse). C'est là que se signe le traité de *Tilsit*, par lequel : 1° la Prusse est réduite de moitié; 2° la Westphalie est érigée en royaume en faveur de *Jérôme*, le plus jeune frère de Napoléon; 3° la Russie et la Prusse s'engagent à fermer leurs ports à l'Angleterre.

1807. — Blocus continental, *décrété à Berlin en 1806.* Ce blocus est destiné à ruiner le commerce de l'Angleterre. Par ce décret, tous les ports européens doivent être fermés aux navires anglais et aux marchandises anglaises. Cette mesure tyrannique, prise contre le despotisme que l'Angleterre exerce sur les mers, entraîne la France dans de longues guerres. *C'est la première cause de la décadence de l'Empire.*

1807. — Conquête du Portugal. L'Empire est dans toute sa gloire. Excepté l'Angleterre, toutes les puissances de l'Europe sont ses alliées ou ses vassales. Mais les Anglais profèrent de sourdes menaces. Ils veulent punir le *Danemark* d'avoir adhéré au *blocus* et, pendant trois jours, la flotte anglaise bombarde *Copenhague*. L'Europe s'indigne de cet acte odieux. Napoléon songe de nouveau à faire une descente en Angleterre, mais il aime mieux s'emparer du Portugal, qui a refusé de fermer ses ports à l'Angleterre. L'armée française, commandée par *Junot*, entre sans coup férir à Lisbonne.

Napoléon et Pie VII. — L'ambition de Napoléon croît avec sa puissance; il finit par perdre toute mesure et veut tout soumettre à sa volonté. Le pape ayant aussi refusé de fermer ses ports aux Anglais, Napoléon confisque les États pontificaux, fait enlever à Rome le pape, le retient prisonnier à Savone (prov. de Gênes), puis à Fontainebleau, jusqu'en 1813.

1808. — Guerre d'Espagne. Le Portugal conquis, Napoléon songe à s'emparer de l'Espagne. Le roi de ce pays, Charles IV, et son fils, Ferdinand, vivent désunis. Ils appellent à eux Napoléon pour obtenir un secours. Napoléon les attire à *Bayonne* et les force à abdiquer en sa faveur. Il donne ensuite la


EUROPE en 1810
CAMPAGNE DE FRANCE en 1814
CAMPAGNE D'ÉGYPTE 1798-1801
RUSSIE
EMPIRE DE RUSSIE
EMPIRE FRANÇAIS
EMPIRE OTTOMAN
EMPIRE D'AUTRICHE
CONF. DU RHIN
PRUSSE
POLOGNE
SUÈDE
DANEMARK
SUISSE
ESPAGNE
PORTUGAL
MER DU NORD
OCÉAN ATLANTIQUE
MÉDITERRANÉE
Méditerranée
Mer Adriatique
AFRIQUE
Moscou
Borodino
Smolensk
Polotzk
Vilna
Varsovie
Kiev
Odessa
Sébastopol
Constantinople
Stockholm
Copenhague
Christiania
Berlin
Dresde
Vienne
Paris
Londres
Madrid
Lisbonne
Rome
Naples
Milan
Munich
Austerlitz
Wagram
Iéna
Leipzig
Eylau
Friedland
Tilsitt
Ulm
Waterloo
Bruxelles
Amsterdam
Bordeaux
Lyon
Marseille
Toulon
Nantes
Rochefort
Bayonne
Saragosse
Barcelone
Gibraltar
Trafalgar
Cadix
Sicile
Sardaigne
Corse
Crète
Athènes
Alger
Tunis
le Caire
Alexandrie
Aboukir
Rosette
Damiette
Jaffa
St Jean d'Acre
Jérusalem
Gaza
Suez
Mt Sinaï
Mt Thabor
Laon
Soissons
Reims
Craonne
Châlons
Épernay
Château-Thierry
Montmirail
Champaubert
Vauchamps
Arcis
Brienne
Montereau
Fontainebleau
Troyes
Bar
St Dizier
Aisne
Marne
Seine
Oise
Aube

couronne d'Espagne à son frère Joseph (déjà roi de Naples), et à son beau-frère Murat le trône de Naples (1808).

1808. — Baylen et Cintra. Les Espagnols refusent de reconnaître comme roi Joseph Bonaparte et se soulèvent. Le général *Dupont* envahit l'Andalousie. Ce général se laisse cerner et signe la déplorable capitulation de *Baylen*. En même temps, les Anglais débarquent en Portugal, bloquent *Junot* dans Lisbonne, l'obligent à capituler à *Cintra*. Les Français sont rejetés sur l'Ebre et Joseph est contraint de quitter Madrid.

Napoléon en Espagne. — Napoléon, en apprenant ces revers, accourt à la tête de nouvelles troupes et franchit les Pyrénées. Il défait les Espagnols à *Burgos, Tudela, Sommo-Sierra ;* il rétablit son frère Joseph sur le trône, tandis que le maréchal *Soult* chasse les Anglais, qui se rembarquent à *La Corogne*.

1809. — Siège et prise de Saragosse. La ville de Saragosse, assiégée par l'intrépide maréchal *Lannes*, n'est prise qu'après un siège terrible. « Sire, écrit Lannes à Napoléon, c'est une guerre qui fait horreur ! » Le siège de Saragosse avait duré huit mois ! Malgré les victoires des Français, la Péninsule n'était pas soumise.

1809. — Cinquième coalition. L'intrépide résistance des Espagnols produit en Europe une vive impression. L'Angleterre en profite pour entraîner l'*Autriche* dans une cinquième coalition. La France aura contre elle : l'*Angleterre*, l'*Autriche*, l'*Espagne* et le *Portugal*.



1809. — Victoire d'Eckmühl (Bavière). Napoléon quitte l'Espagne, arrive sur le Danube, bat l'archiduc Charles à *Abensberg* et à *Eckmühl*, s'empare de *Ratisbonne* (Bavière) et, pour la seconde fois, entre dans la capitale de l'Autriche (Vienne).

1809. — Victoires d'Essling et de Wagram. L'archiduc Charles reparaît avec une nouvelle armée. Napoléon tente une première fois de passer le Danube, livre la terrible bataille d'*Essling* (Autriche), où meurt le maréchal Lannes. Quelques jours plus tard, il remporte la sanglante victoire de *Wagram* (Autriche) sur les Autrichiens.

1809. — Paix de Vienne. François II, d'Autriche, est obligé de signer la paix de *Vienne*. Il cède à la France les provinces Illyriennes (sur la côte est de l'Adriatique) et il reconnaît Joseph Bonaparte roi d'Espagne. La paix de Vienne marque l'apogée de la puissance impériale.

1810. — L'empire français. Napoléon est, en 1810, le maître de l'Europe ; il est plus puissant que Louis XIV à l'apogée de sa gloire ; mais, comme Louis XIV, son ambition finit par le perdre. Il confisque à son profit les Etats du pape ; il réunit la Hollande à l'empire français ; il dicte sa volonté aux souverains de l'Europe ; il veut aussi leur être uni par des liens de famille. Pour cela, il répudie Joséphine de Beauharnais et épouse Marie-Louise, fille de l'empereur d'Autriche. De cette union naît un fils, qui reçoit au berceau le titre de *roi de Rome*.

1812. — Rupture avec la Russie. Napoléon a l'imprudence de promettre aux Polonais de les aider, *contre les Russes*, à recouvrer leur indépendance, tandis qu'il s'oppose à la marche des Russes vers Constantinople. Alexandre de Russie, pour se venger, renonce au blocus continental et permet aux vaisseaux anglais d'entrer dans tous les ports de la Russie. Napoléon déclare aussitôt la guerre à la Russie.

1812. — Sixième coalition. Campagne de Russie. Au début (1812), la coalition ne réunit que la Russie, l'Angleterre et l'Espagne. Napoléon franchit le Niémen à la tête d'une armée formidable. Il bat les Russes à *Smolensk*, puis se dirige sur *Moscou*. Il rencontre l'ennemi sur les bords de la *Moskova* et remporte une éclatante victoire. Vainqueur, Napoléon entre dans Moscou et il s'établit au Kremlin, résidence des tsars. Mais les Russes, pour chasser les Français, incendient Moscou. Napoléon est contraint de donner le signal de la retraite. Cette retraite de la *Grande Armée* est un désastre dont l'épisode le plus douloureux est le passage de la *Bérésina*. Le froid et la faim ont vaincu nos soldats, non l'ennemi.

1813. — Évacuation de l'Espagne. Aux revers irréparables de nos troupes en Russie viennent s'ajouter des désastres en Espagne. Vaincus en différents points, aux *Arapiles*, à *Vitoria*, les Français sont forcés d'évacuer la Péninsule, et Joseph Bonaparte est de nouveau chassé de Madrid.

1813. — Campagne d'Allemagne. Nos échecs en Russie et en Espagne ont enhardi les ennemis de la France. Une explosion de haine éclate contre Napoléon. Toute l'Europe, *sauf le Danemark*, se ligue contre nous. Napoléon envahit l'Allemagne. Il remporte les victoires de *Lutzen*, de *Bautzen* et de *Dresde* [Saxe] (1).Puis, rassemblant toutes ses forces autour de *Leipzig*, Napoléon engage un combat suprême, appelé *bataille des Nations*. La lutte dure trois jours. Nous ne sommes vaincus que par la trahison des Saxons, nos alliés, qui passent à l'ennemi sur le champ de bataille.

Napoléon se replie sur la France. Les débris de son armée écrasent à *Hanau* les Austro-Bavarois.

1814. — Campagne de France. Les Alliés hésitent à pénétrer en France. Ils offrent à Napoléon une paix qui laisserait à notre pays ses frontières naturelles (Rhin, Alpes, Pyrénées). L'empereur refuse. Alors, la France est envahie. Dans cette crise effroyable, Napoléon déploie un génie extraordinaire. En un mois, il remporte douze victoires. A *Champaubert*, à *Montmirail*, à *Montereau*, il frappe des coups décisifs. Les Alliés, pleins de crainte, veulent négocier; les Anglais les en empêchent. L'ennemi marche sur Paris qui aurait pu résister; mais le maréchal Marmont, sous prétexte d'épargner à la capitale un désastre inutile, prend sur lui de capituler.

1814. — Première abdication de Napoléon. La capitulation de Paris rend inévitable l'abdication de l'empereur. Abandonné par ses maréchaux, déposé par le Sénat, Napoléon abdique. Il se retire dans l'île d'*Elbe* (Méditerranée) avec les généraux Bertrand, Drouot, Cambronne et 400 soldats de sa vieille garde.

3 mai 1814-20 mars 1815. — Première Restauration. Les Bourbons remontent sur le trône en la personne de Louis XVIII, frère de Louis XVI. Le nouveau roi signe avec les Alliés le traité de *Paris*, qui ramène la France à ses limites de 1792. Il donne la *Charte* de 1814 (recueil des lois constitutionnelles d'un Etat). L'entourage du roi rend Louis XVIII si impopulaire que le mécontentement est bientôt général.

20 mars 1815-8 juillet 1815. — Les Cent-Jours. Napoléon, au courant de cet état de choses, quitte l'île d'Elbe et débarque en France. Il rentre à Paris, tandis que Louis XVIII s'enfuit en Belgique. Napoléon régnera encore *cent jours*.

1815. — Septième coalition. Campagne de Belgique. Napoléon ne veut plus la guerre; il promet de respecter le traité de Paris; mais les puissances européennes ne tiennent nul compte de ses promesses. La *Russie*, l'*Autriche*, la *Prusse*, l'*Angleterre* se liguent contre nous. Blücher, à la tête des Prussiens; Wellington, à la tête des Anglais, se concentrent en Belgique, en

1. A Dresde est tué Moreau, qui servait dans les rangs de l'armée russe.

attendant que les Autrichiens et les Russes viennent nous attaquer sur notre frontière de l'Est.

Avec une rapidité extraordinaire, Napoléon fait ses préparatifs de combat et prend l'offensive. Son plan est d'empêcher que les Anglais et les Prussiens ne se rencontrent en Belgique. Il bat les Prussiens à *Ligny* (Belgique). Il charge le maréchal Grouchy de poursuivre et de contenir les vaincus, tandis que lui-même se dirige sur l'armée de Wellington, arrêtée par Ney. Le 18 juin a lieu la bataille de *Waterloo*, l'un des plus poignants souvenirs de notre histoire. Elle paraît être gagnée par Napoléon, quand l'arrivée imprévue de Blücher et des Prussiens assure tout à coup le triomphe des Alliés.

1815. — Seconde abdication de Napoléon. L'empereur accourt à Paris. Il veut lutter encore; mais la nation est épuisée. Les Chambres le forcent à abdiquer une seconde fois. Il croit pouvoir se confier à la générosité des Anglais. Mais ceux-ci l'exilent à *Sainte-Hélène*, îlot perdu au milieu de l'Atlantique. Napoléon y meurt en 1821.

1815. — Second traité de Paris. Les Alliés signent avec Louis XVIII un second traité de *Paris*, qui ramène la France aux frontières de 1789. Nous perdons toutes les conquêtes de l'Empire et de la Révolution. Les Alliés exigent une indemnité de guerre de 700 millions de francs; en outre, il nous faut entretenir 150.000 ennemis pendant cinq années.

Les révolutions en Europe (1819-1823). — *La Sainte-Alliance, signée en 1815 par la Russie, l'Autriche et la Prusse pour la défense de la monarchie (et à laquelle l'Angleterre adhère), ne peut empêcher les peuples de se soulever. En Allemagne, des mouvements révolutionnaires éclatent, surtout dans les universités. Le congrès de Carlsbad (1819) prend des mesures de rigueur contre la presse et les universités. En Italie, les* carbonari *établissent leurs sociétés secrètes. En Espagne, la révolution éclate, ainsi qu'en Portugal. En Pologne, les Polonais, poussés à bout par le despotisme de leur vice-roi, frère de l'empereur de Russie, s'organisent en sociétés secrètes (les* Faucheurs de la mort*). Mais l'avènement du tsar Nicolas assure le triomphe de la Sainte-Alliance.*

Émancipation des colonies espagnoles (1810-1825). — *Les Espagnols, par leur despotisme politique et commercial, soulèvent contre eux leurs colonies d'Amérique.*

Le mouvement commence en 1810 au Mexique et dans la Colombie. Il a trois centres principaux : le Mexique, Caracas et Buenos-Ayres. Les chefs de l'insurrection sont Iturbide, Bolivar et Saint-Martin. En quelques années, l'Espagne perd toutes ses colonies d'Amérique, moins les grandes Antilles. L'émancipation des colonies espagnoles ouvre au commerce européen de nombreux ports d'Amérique.

FRANCE CONTEMPORAINE

Seconde Restauration.

Louis XVIII. — Après la seconde abdication de Napoléon I[er], les Alliés entrent de nouveau à Paris, et Louis XVIII remonte sur le trône (1815).

Terreur blanche. — Louis XVIII, très avisé, sceptique même, a compris que la royauté ne peut se maintenir qu'en respectant le legs de la Révolution ; mais les royalistes ultras vont compromettre son règne par leur esprit de vengeance, et le roi ne sera pas maître de résister au courant de persécution qui se prépare : il signera l'ordonnance du 24 juillet 1815 désignant cinquante-sept victimes à la justice. Des massacres, surtout dans le Midi, des condamnations à mort, des élections violentes ont fait nommer cette période de représailles « la Terreur blanche ».

Chambre introuvable. — La première Chambre des députés, élue pendant la Terreur blanche, est composée d'ultra-royalistes (plus royalistes que le roi). Louis XVIII par éloge, le public par ironie, lui donnent le nom de *Chambre introuvable*. Mais cette Chambre vote des mesures d'une telle rigueur que Louis XVIII est obligé de la congédier. Le roi appelle au ministère le duc *de Richelieu*, qui hâte la libération du territoire.

Le *ministère Decazes*, qui remplace celui de Richelieu, s'efforce de réconcilier les partis; mais, en 1820, le duc de Berry, second fils de Charles X, est assassiné. On rend responsable de ce crime la politique libérale du duc Decazes, qui est obligé de se retirer. *Richelieu* revient au pouvoir, où il est bientôt remplacé par le comte *de Villèle*, tout dévoué aux ultra-royalistes et à la *Congrégation* (société religieuse et politique).



Louis XVIII (1815-1824).

1823. — Campagne d'Espagne. Les Espagnols se révoltent contre leur roi Ferdinand VII. Les monarques d'Europe, unis par le traité de la *Sainte-Alliance*, veulent étouffer cette insurrection et désignent la France pour rétablir la paix en Espagne. Cent mille Français, sous la conduite du duc *d'Angoulême*, fils aîné de Charles X, prennent d'assaut le *Trocadéro* (près de Cadix) et rétablissent Ferdinand sur le trône. Cette campagne rapporte peu de gloire à nos troupes et nul profit pour la France, qui en avait supporté tous les frais.

1824. — Mort de Louis XVIII. Louis XVIII meurt après avoir recommandé à son frère et successeur, le comte d'Artois, de gouverner avec prudence, afin de conserver la couronne au fils du duc de Berry, le jeune duc de Bordeaux (comte de Chambord), dernier représentant des Bourbons.

Charles X. — Le comte d'Artois, frère de Louis XVIII, devenu roi sous le nom de Charles X, personnifie les idées de l'ancienne monarchie. Il maintient *Villèle* au pouvoir; cent cinquante généraux qui avaient servi la Révolution et l'Empire sont renvoyés dans leurs foyers; *un milliard* d'indemnité est donné aux émigrés, et la loi du *sacrilège* est votée (cette loi punit de mort la profanation des objets sacrés et le vol dans les églises). Puis Charles X se fait sacrer à Reims en grande pompe (1825).



Charles X (1824-1830).

1827. — Expédition en Grèce. La France, l'Angleterre et la Russie aident la *Grèce* à secouer le joug de la Turquie. La flotte turco-égyptienne est détruite à *Navarin*, et la Grèce proclamée indépendante.

1827. — Chute du ministère Villèle. Cette même année, les élections ayant été favorables aux libéraux, Villèle est remplacé par *Martignac*.

1828. — Ministère Martignac. Martignac prend de bonnes mesures, mais les exigences des libéraux l'obligent à se retirer, à la grande joie des royalistes et de Charles X (1829).

1829. — Ministère de Polignac. Le prince *de Polignac* remplace Martignac au ministère; ses opinions ultra-royalistes mécontentent et agitent le pays. Charles X prononce la dissolution de la Chambre (1830).

1830. — Prise d'Alger. L'expédition d'*Alger* est entreprise pour venger une offense faite par le dey Hussein à notre consul. La nouvelle de la prise d'Alger arrive à Paris au moment des élections. Le gouvernement espère que ce succès militaire lui donnera beaucoup de partisans, mais il est battu par les libéraux.

Ordonnances de Juillet. Révolution de 1830. — Charles X publie alors les *Ordonnances de Juillet*, qui renvoient la nouvelle Chambre des députés et suppriment la liberté de la presse. Paris se soulève, et le maréchal

Marmont ne peut réprimer l'insurrection, victorieuse après les sanglantes journées des *27, 28, 29 juillet.*

Chute des Bourbons. — Charles X abdique en faveur de son petit-fils, le duc de Bordeaux, et se retire en Angleterre.

Louis-Philippe. — Monarchie de Juillet. Le duc d'Orléans, cousin de Charles X, est d'abord nommé lieutenant général du royaume, puis *roi des Français.*

Louis-Philippe descendait de Philippe d'Orléans, frère cadet de Louis XIV. Avec lui, la branche *cadette* des Bourbons arrivait au trône.

Les puissances européennes n'ont pas confiance en une monarchie sortie d'une révolution ; cependant, Louis-Philippe, très pacifique, les rassure.



Louis-Philippe (1830-1848).

Les partis politiques ne tardent pas à se disputer le pouvoir : 1° les *républicains* ne veulent pas de roi, 2° les *légitimistes* veulent mettre sur le trône le duc de Bordeaux, petit-fils de Charles X ; 3° les *bonapartistes* rêvent le rétablissement de l'empire.

Ministère Laffitte. — Le roi commence par flatter les républicains en nommant La Fayette commandant général de toutes les gardes nationales et en choisissant pour ministre le banquier Laffitte, qu'un noble emploi de sa fortune a rendu populaire. Mais les esprits restent toujours agités, et plusieurs émeutes éclatent dans Paris. Le roi, trouvant que la politique de Laffitte n'est pas assez énergique, le remplace par Casimir Perier.

Casimir Perier. — A l'intérieur, Casimir Perier combat tous les complots, soit des républicains, soit des légitimistes, soit des bonapartistes. A l'extérieur, il contribue notamment à faire reconnaître l'indépendance de la Belgique (1). Quand il meurt (1832), emporté par le choléra, la France perd en lui un bon serviteur et Louis-Philippe un précieux auxiliaire. Dès lors, les ministres se succèdent rapidement jusqu'en 1840, époque où Guizot arrive au pouvoir.

Les complots. — La duchesse *de Berry*, qui avait allumé la guerre civile en Vendée, est arrêtée et enfermée à Blaye (1832).

Le prince *Louis-Napoléon Bonaparte*, neveu de Napoléon Ier, tente deux fois de se faire une popularité : il est enfermé au fort de Ham (Somme). Des attentats contre la vie du roi ayant eu lieu (1835), le gouvernement publie les *lois de Septembre*, qui interdisent toute discussion sur le gouvernement et sur le roi.

1840. — Question d'Orient. Une querelle ayant éclaté entre le *sultan* (on appelle ainsi le souverain des Turcs) et le *pacha d'Egypte*, la France prend parti pour le pacha, tandis que l'Angleterre, avec lord Palmerston, défend l'intégrité ottomane. Thiers, alors ministre, veut intervenir militairement ; mais Louis-Philippe, ami de la paix par-dessus tout, le remplace par le ministre Guizot.

1840-1848. — Ministère Guizot. Déjà, en 1833, Guizot avait réorganisé l'*enseignement primaire* en France. Guizot a la majorité dans les *Chambres*, mais non, toutefois, dans le pays, auquel il refuse, d'accord avec le roi, le *suffrage universel*. L'opposition organise dans toutes les villes des réunions et des banquets politiques (*agitation des banquets*). Des orateurs comme Lamartine, Ledru-Rollin, prononcent des discours contre la monarchie de Juillet.

---

1. Depuis 1815, la Belgique et la Hollande formaient un seul royaume. Les Belges, voulant se séparer de la Hollande, demandèrent le secours de la France. Nos soldats s'emparèrent d'Anvers (1832) et chassèrent les Hollandais. Léopold Ier, qui avait épousé la princesse Louise, fille de Louis-Philippe, devint roi des Belges.

1848. — Révolution (*Journées des 22, 23 et 24 février*). Les républicains organisent, à Paris, un banquet pour le 22 février. Le gouvernement interdit ce banquet. Alors, le peuple se soulève et construit des barricades; des combats ont lieu, et, le 24, les insurgés sont maîtres de la capitale. Louis-Philippe s'enfuit, après avoir abdiqué en faveur de son petit-fils, le comte de Paris, fils du défunt duc d'Orléans.

1848. — Fin de la monarchie de Juillet. Cette abdication vient trop tard. Les députés, surexcités, ne veulent plus de la monarchie. En vain, la duchesse d'Orléans va-t-elle avec beaucoup de courage à la Chambre des députés pour montrer son fils et se faire nommer régente. C'est un gouvernement provisoire que l'on nomme, sur la proposition de Lamartine.

Conquête de l'Algérie. — Après la prise d'Alger, la France veut étendre sa domination en Afrique; mais les Arabes, excités par leur chef, l'émir *Abd-el-Kader*, opposent une vive résistance.

La guerre durera quinze ans; elle sera marquée par la prise de *Mascara*, de *Constantine* (1837), la défense de *Mazagran* (1840), le combat de *Ténia*, de *Béni-Méred* (1842), le massacre de *Sidi-Brahim*, la bataille de l'*Isly* (1844), et se terminera enfin par la soumission d'Abd-el-Kader (1847). Depuis cette date, la France n'a eu que des insurrections partielles à réprimer.

Contre-coup des journées de Février en Europe. — *En* ITALIE, *les patriotes poursuivent avec persévérance un double but :* L'UNITÉ *et* L'INDÉPENDANCE *de leur patrie. Milan se soulève; à Venise, la république est proclamée; le pape Pie IX se retire de Rome, où la république est aussi proclamée, ainsi qu'à Florence. L'Autriche rentre bientôt en possession de toutes ses provinces en Italie. La république romaine est renversée à l'aide de nos armées. Le général Oudinot débarque, en 1849, à Civita-Vecchia, et commence aussitôt le siège de Rome, énergiquement défendue par* Garibaldi. *Un mois après, les Français entrent à Rome, qu'ils ne quitteront plus pendant seize ans. En 1850, Pie IX revient de Gaète.*

A VIENNE, *où régnait l'empereur Ferdinand Ier, une révolution éclate, causée à la fois par le mouvement libéral et par la rivalité des races austro-hongroises. Cette révolution apaisée (1848), le successeur de Ferdinand Ier François-Joseph, doit comprimer les soulèvements de l'Italie et de la Hongrie. Celle-ci refuse de reconnaître François-Joseph, et proclame la république avec Kossuth comme président (1849). François-Joseph fait appel au tsar Nicolas; l'armée hongroise se rend aux Russes.*

A BERLIN, *une émeute éclate, et le roi Frédéric-Guillaume IV se voit dans la nécessité d'octroyer une constitution qui admet le gouvernement représentatif avec des ministres responsables. Deux Chambres partageront avec le roi le pouvoir législatif : une Chambre des seigneurs, dont les membres sont héréditaires ou nommés à vie par le roi, et une Chambre des députés.*

*L'*ALLEMAGNE *croit trouver l'occasion, attendue depuis 1815, de constituer les libertés nationales. Le parti de l'unité et le parti démocratique s'unissent, et les princes allemands, effrayés, consentent à la réunion d'un Parlement allemand à Francfort, nommé par le suffrage universel (1848). Le Parlement de Francfort manifeste ses vues militaires en prenant la défense des duchés de Slesvig et de Holstein contre le roi de Danemark, qui voudrait leur donner la même constitution que celle de ses Etats. Les Prussiens viennent soutenir les duchés; mais, devant la résistance inattendue du Danemark, ils sont contraints de signer un armistice. Le parti révolutionnaire, qui veut la continuation de la guerre, organise une insurrection, d'ailleurs vite réprimée. Le roi de Prusse refuse la couronne impériale, et le Parlement se dissémine peu à peu ; ses débris se transportent à Stuttgart et s'appuient sur le parti démocratique; mais ce dernier est battu par les troupes prussiennes.*

Les PRINCIPAUTÉS DANUBIENNES, *placées sous la suzeraineté de l'empire ottoman et sous le protectorat de la Russie, veulent avoir une constitution plus indépendante. Une révolution éclate à Bucarest, et Georges Bibesco,*

hospodar de Valachie, abdique. Les Russes s'unissent aux Turcs pour résister au mouvement révolutionnaire et modifier à leur profit la constitution des principautés danubiennes.

Seconde République.

1848-1852. — Le gouvernement provisoire. Les principaux membres du gouvernement provisoire sont Arago, Lamartine, Ledru-Rollin, Garnier-Pagès et Louis Blanc, presque tous à tendances socialistes.

Le suffrage universel. — Le gouvernement provisoire abolit l'esclavage dans les colonies françaises et la peine de mort en matière politique. Enfin il décrète le *suffrage universel* (tout citoyen majeur a le droit de voter).

Les ateliers nationaux. — Les ouvriers veulent que la République soit *socialiste*, que l'Etat devienne le patron unique des travailleurs et qu'il garantisse à chacun travail et salaire. Le gouvernement provisoire organise donc les ateliers nationaux.

L'Assemblée constituante, élue le 23 avril 1848, comprend neuf cents membres, en majorité *modérés* ou *conservateurs*, et *proclame solennellement la République*.

Journées de Juin. — La Constituante vote la dissolution des ateliers nationaux, devenus une cause de ruine et de désordre. Cette suppression est le signal d'une sanglante émeute qui dure quatre jours (23 au 26 juin) et que réprime le général Cavaignac. Les insurgés sont condamnés à la déportation.

La Constitution de 1848. — Le 12 novembre, la Constitution est proclamée. Le chef de l'Etat porte le titre de *Président de la République* et sera élu pour quatre ans, au suffrage universel. Le pouvoir de faire les lois est donné à une *Assemblée législative*, élue aussi au suffrage universel pour trois ans.

Élection du président de la République. — Le 10 décembre 1848, Louis-Napoléon Bonaparte est élu président de la République, contre le général Cavaignac. (La population, effrayée par les journées de Juin, s'est éloignée des républicains.)

Louis-Napoléon Bonaparte, né à Paris, au palais des Tuileries, en 1808, était le dernier des fils de Louis Bonaparte, frère de Napoléon Ier et roi de Hollande, et de Hortense de Beauharnais, fille de Joséphine. — En 1832, la mort du duc de Reichstadt, fils et héritier de Napoléon Ier, fit de lui le chef de la famille Bonaparte, l'héritier de la couronne impériale.

1849. — Expédition de Rome. Pendant que les orléanistes et les légitimistes essayent de renverser la République, une armée française, sous le commandement du général Oudinot, s'empare de *Rome* et fortifie le pouvoir temporel du pape.

1851. — Coup d'État du 2 décembre. Un conflit s'élève bientôt entre l'Assemblée législative et Louis-Napoléon. La majorité de l'Assemblée, occupée d'intrigues de parti, ne sait pas empêcher l'exécution des projets du président. Celui-ci, qui s'est adroitement ménagé des partisans dans le peuple et dans l'armée, déclare l'Assemblée dissoute et fait arrêter les représentants, le 2 décembre 1851.

Le peuple français, appelé à donner son opinion par un vote, confère à Louis-Napoléon la présidence pour dix ans.

LES LETTRES, LES SCIENCES ET LES ARTS PENDANT LA PREMIÈRE PARTIE DU XIXe SIÈCLE

Lettres. — Sous la Restauration commence la lutte entre la tradition classique, qui avait inspiré sous l'Empire les œuvres correctes et froides de

Fontanes, de Marie-Joseph Chénier et de Delille, et dont Casimir Delavigne subit encore l'influence, et l'école romantique. Celle-ci, dont Chateaubriand et Mme de Staël ont été les précurseurs, triomphe dans la poésie lyrique avec V. Hugo, Lamartine, Alfred de Musset, Alfred de Vigny. Le roman, puissante peinture de mœurs avec Balzac, devient historique avec Alexandre Dumas père, sentimental et humanitaire avec George Sand, descriptif avec Théophile Gautier et Mérimée, etc. Au théâtre, après les succès éclatants, puis les excès du drame romantique, Ponsard fait renaître un instant la tragédie classique, et Scribe cultive la comédie d'intrigue. Sainte-Beuve crée véritablement la critique contemporaine.

L'école religieuse produit Joseph de Maistre (*Du pape*), l'abbé de Lamennais, qui attaqua d'abord l'esprit philosophique et la Révolution (*Essai sur l'indifférence en matière de religion*). En philosophie, Cousin professe un spiritualisme éclectique, Jouffroy s'applique à la psychologie, et Auguste Comte fonde l'école *positiviste*. Les doctrines économiques et sociales sont étudiées, surtout de 1830 à 1850, dans les livres de Fourier, Considérant, Cabet, Proudhon, Frédéric Bastiat.

L'histoire est brillamment représentée par Guizot, Augustin Thierry, Thiers, Henri Martin, enfin Michelet. Champollion trouve la clef des hiéroglyphes. Paul-Louis Courier écrit de spirituels pamphlets.

Arts. — Des tendances nouvelles, sous l'influence des idées romantiques, se font aussi sentir dans les arts. Après les succès de l'école académique (David, Gérard, Gros, Girodet), les noms de Géricault, Ingres, Delacroix, Horace Vernet, Corot, Théodore Rousseau, Yvon illustrent un art devenu moins froid et plus coloré ; Rude, Pradier, David d'Angers tiennent, dans la sculpture, le premier rang ; enfin, la musique s'enrichit des magistrales compositions dramatiques de Boieldieu, Herold, Adam, Auber, Halévy, Rossini, Maillart, Victor Massé, Berlioz, F. David, Meyerbeer, Donizetti, etc.

Sciences. — De leur côté, les sciences enregistrent de rapides et décisifs progrès. Gay-Lussac, Chevreul, Thénard, J.-B. Dumas enrichissent la chimie pure et les industries chimiques. Elie de Beaumont illustre la géologie, Arago et Leverrier l'astronomie. Cuvier applique son génie à l'anatomie comparée et à la paléontologie, et Geoffroy Saint-Hilaire renouvelle les sciences naturelles. Daguerre et Niepce créent la photographie ; les travaux d'Ampère et d'Arago engendrent la télégraphie électrique ; Fresnel perfectionne l'optique et la construction des phares ; enfin, c'est de 1840 à 1850 que se créent, en France, les premières lignes de chemins de fer.

Second Empire.

Napoléon III. — Maître absolu du pouvoir, Louis-Napoléon fait à travers la France un voyage pour préparer son avènement au trône. La foule l'acclame à son retour à Paris ; le Sénat vote le rétablissement de l'Empire, et quelques jours après un *plébiscite* (ou vote de tout le peuple) ratifie cette mesure. Louis-Napoléon devient *empereur des Français* sous le nom de *Napoléon III* (2 décembre 1852).


NAPOLÉON III (1852-1870).

1854-1856. — Guerre d'Orient ou de Crimée. Napoléon, devenu empereur, ne cesse de faire la guerre. Il s'attaque d'abord au tsar Nicolas Ier, qui a mis de la mauvaise volonté à le reconnaître comme empereur ; puis il s'allie avec l'Angleterre pour protéger les Turcs, menacés par la Russie (1854). Les alliés, Français et Anglais, obligent les Russes à évacuer la Turquie, qu'ils ont envahie ; ils débarquent ensuite en *Crimée*, où ils remportent la victoire de l'*Alma* (1854) et commencent le siège de *Sébastopol*. Le maréchal de Saint-Arnaud, qui commande les troupes françaises, meurt du choléra ; il est remplacé, d'abord par le général Canrobert, puis par le général Pélissier.

Le siège de Sébastopol dure près d'un an. De part et d'autre, on fait des prodiges d'héroïsme. Les alliés franco-anglais, aidés d'une division piémontaise, ne s'emparent de la place (1855) qu'après les victoires de *Balaklava*, d'*Inkermann*, d'*Eupatoria*, de *Traktir* et la prise de la tour de *Malakof*.

1856. — Traité de Paris. La Russie se décide à conclure la paix. Réunies en congrès à *Paris*, les grandes puissances y signent un traité qui place la Turquie sous la protection des Etats européens et qui neutralise la mer Noire. Celle-ci est interdite aux bâtiments de guerre de la Russie (30 mars 1856).

1859. — Guerre d'Italie. En 1859, l'Autriche, qui possédait la Lombardie et la Vénétie, entre en lutte avec le Piémont, qui avait pour roi Victor-Emmanuel et pour ministre le comte de Cavour. Napoléon III prend le parti de Victor-Emmanuel ; il se met lui-même à la tête de l'armée. Il a sous ses ordres les maréchaux Canrobert et Baraguay-d'Hilliers, les généraux Mac-Mahon et Niel.

Les Autrichiens sont battus à *Montebello* (20 mai), à *Palestro* (30-31 mai), à *Turbigo* (3 juin), à *Magenta* (4 juin), à *Melegnano* [*Marignan*] (8 juin) et à *Solferino* (24 juin).

Paix de Villafranca (Italie). L'empereur d'Autriche consent à la paix. Il a, avec Napoléon III, à *Villafranca* (11 juillet 1859), une entrevue où sont posées les bases de la paix définitive ; il cède la *Lombardie* à Napoléon, qui la remet à Victor-Emmanuel. Celui-ci, à son tour, donne à Napoléon la *Savoie* et le comté de *Nice*. L'annexion de ces territoires à la France a lieu avec l'assentiment des habitants (1860).

Ainsi, grâce aux efforts de Cavour, l'unité italienne devait être réalisée en dix ans, par l'annexion au royaume de Sardaigne de la Lombardie (1859), *de Naples et de la Sicile* (1860), *et enfin de Rome* (1870).

1860. — Expédition en Syrie. La France intervient en Syrie pour protéger les Maronites chrétiens contre le fanatisme des Druses musulmans. Nos troupes rétablissent la paix.

1860. — Expédition en Chine. Des massacres de missionnaires motivent une intervention franco-anglaise en Chine. Cette expédition est surtout marquée par la victoire de *Palikao* et l'entrée des Français et des Anglais dans *Pékin*. Un traité, conclu à Pékin, ouvre la Chine aux missionnaires et au commerce européen.

1861-1862. — Expédition de Cochinchine. C'est aussi pour défendre les missionnaires catholiques qu'une expédition est entreprise contre l'empereur d'Annam. Nos soldats s'emparent des défenses de *Saïgon*, et les Annamites sont contraints de demander la paix. *Telle est l'origine de l'occupation française en Indo-Chine.*

1863-1866. — Expédition du Mexique. La déplorable guerre du Mexique, commencée en 1862, devait, dans l'esprit de Napoléon III, avoir pour objet la fondation d'un empire capable de contre-balancer la puissance croissante des Etats-Unis dans l'industrie et le commerce.

La prise de *Puebla* et celle de *Mexico* par nos troupes n'empêchent pas l'expédition d'aboutir à un désastre. En 1866, sur la prière des Etats-Unis (1), la France doit évacuer le Mexique. L'archiduc d'Autriche *Maximilien*, qui, sur les conseils de Napoléon III, est parti pour régner sur le Mexique, est pris et fusillé par les partisans de Juarez, président de la République mexicaine (1867).

Événements en Europe. — Pendant que nos troupes font la guerre au Mexique, il se produit, en Europe, des événements d'une extrême gravité pour la France.

---

1. La guerre civile, dite guerre de *Sécession*, éclata en 1860 aux États-Unis, à propos de l'abolition de l'esclavage ; elle dura jusqu'en 1865. Les Etats du Nord étaient partisans de cette abolition, les Etats du Sud étaient au contraire esclavagistes. L'élection de l'abolitionniste Lincoln, en 1860, fut le signal de la guerre de *sécession* des Etats esclavagistes et abolitionnistes. Ces derniers finirent par triompher.

La Prusse et l'Autriche. Sadowa. — *La rivalité de la Prusse et de l'Autriche s'était déjà déclarée au* XVIIIe *siècle* (*guerre de Sept ans*). *Les deux nations s'étaient ensuite réunies : 1° dans une haine commune contre la Révolution française ; 2° en 1848, pour résister au mouvement révolutionnaire. Mais cette entente ne devait pas durer. L'antagonisme de la Prusse et de l'Autriche se réveilla au moment de notre guerre d'Italie. La Prusse, gouvernée par le prince régent Guillaume, ne montra que peu d'ardeur à soutenir l'Autriche et, par ses lenteurs, facilita nos victoires de Magenta et de Solferino. Après la défaite de l'Autriche, la Prusse poursuivit ses vues ambitieuses, pendant que l'Autriche, pour contre-balancer la popularité de sa rivale, se faisait libérale et devenait un Etat constitutionnel* (*institution du* Reichsrat, *composé d'une Chambre des seigneurs et d'une Chambre des députés, 1861*). *La même année, le régent de Prusse montait sur le trône sous le nom de* Guillaume I[er], *et appelait bientôt à la tête du gouvernement* Bismarck, *qui voulait donner l'unité à l'Allemagne et, dans l'Allemagne, la suprématie à la Prusse. Politique profond, audacieux dans l'exécution de ses plans, peu scrupuleux dans le choix des moyens, Bismarck prépara la fortune de la Prusse par une organisation militaire nouvelle et trouva un prétexte d'entrer en campagne dans l'affaire des duchés de Slesvig et de Holstein, dont nous avons relaté plus haut la première phase.* (V. p. 181.) *La résistance des Danois avait maintenu la soumission des duchés. En 1863, le roi de Danemark, Christian IX, porte atteinte par une nouvelle constitution à la nationalité du Holstein. Les duchés sont aussitôt occupés. La Prusse entraîne à sa suite l'Autriche. Comme en 1848, les Danois opposent une résistance courageuse aux envahisseurs. Mais, cédant à la force, Christian IX doit abandonner par le traité de Vienne* (*1864*), *à la Prusse et à l'Autriche, les duchés de Slesvig et de Holstein. L'Autriche comprend bien vite que la Prusse n'a conquis les duchés que pour les garder. Le Holstein est d'abord attribué à l'Autriche, le Slesvig à la Prusse ; mais Bismarck signe avec l'Italie un traité d'alliance, mobilise l'armée prussienne, et, malgré l'intervention des puissances, occupe le Holstein. L'armée de la Confédération germanique, sur la proposition de l'Autriche, est mobilisée contre la Prusse* (*1866*). *L'armée prussienne, commandée par le prince Frédéric-Charles, neveu du roi, le général Herwarth et le prince royal, attaque en Bohême l'armée autrichienne, commandée par le général Benedek. Après plusieurs combats sanglants, les Prussiens gagnent sur les Autrichiens la décisive victoire de* Sadowa (*3 juillet 1866*). *Le traité de Prague, signé la même année, modifie totalement la situation. En voici les clauses principales : 1° annexion à la Prusse du Hanovre, de l'électorat de Hesse, du duché de Nassau, de Francfort et des duchés de Slesvig et de Holstein ; 2° dissolution de la Confédération germanique* (*l'Allemagne reçoit une nouvelle organisation, sans la participation de l'Autriche. Les Etats du nord de l'Allemagne forment une confédération avec l'hégémonie de la Prusse. Les Etats au sud du Mein restent distincts, mais peuvent former une confédération*) ; *3° l'Italie acquiert la Vénétie.*

1870-1871. — Guerre avec l'Allemagne. Napoléon veut s'opposer à l'avènement au trône d'Espagne du prince prussien Léopold de Hohenzollern. Il reçoit satisfaction immédiate, mais il veut, en outre, que la Prusse prenne à ce sujet des engagements pour l'avenir ; car, par suite de l'établissement d'un prince prussien en Espagne, la France devra craindre l'Allemagne, aussi bien au Sud qu'à l'Est. Cette fois, il se heurte à un refus, et la guerre est déclarée à la Prusse par le gouvernement impérial, le 19 juillet 1870.

La France n'est pas en situation de faire face au danger, parce que les nombreuses guerres du second Empire l'ont affaiblie. Nos troupes, comptant à peine 250.000 hommes, manquant de vivres et de munitions, vont lutter contre les armées allemandes quatre fois supérieures en nombre, pourvues de tout et soutenues par une puissante artillerie.

Début de la guerre. — Les hostilités sont à peine ouvertes que les défaites se succèdent : à *Wissembourg* (4 août), à *Wœrth* (*Reichshoffen, Frœschwiller*, 6 août). Pendant qu'une armée prussienne va investir *Strasbourg*, une autre passe les Vosges et gagne la bataille de *Forbach* (6 août).

METZ. — Les Allemands arrivent devant *Metz*, où est repliée l'armée de Bazaine. Nos soldats leur livrent les glorieuses batailles de *Borny* (14 août), de *Gravelotte* (16 août) et de *Saint-Privat* (18 août). Mais Bazaine, qui commande en chef, ne tire aucun parti de ces trois journées héroïques : il s'enferme dans Metz, où il se laisse bloquer par plus de deux cent mille Allemands, et ne fait aucune tentative sérieuse pour rompre les lignes d'investissement.

SEDAN. — Mac-Mahon forme au camp de Châlons une nouvelle armée, destinée à dégager Bazaine. L'empereur l'accompagne. Cette armée est rejetée sur *Sedan*, et Mac-Mahon, blessé, remet le commandement des troupes au général de Wimpffen. Celui-ci, voyant ses soldats cernés par l'ennemi, engage Napoléon III à tenter un suprême effort; mais l'empereur, malade, n'écoute pas ce conseil : il capitule, livrant ainsi à l'ennemi une armée de cent mille hommes (1er septembre 1870).

Troisième République.

A la nouvelle de la capitulation de Sedan, une révolution éclate à Paris, et Napoléon est déclaré déchu du trône. Le 4 septembre, la République est proclamée, et un *gouvernement de la Défense nationale* se constitue. Il est présidé par le général *Trochu;* le gouvernement se compose des députés de Paris : *Thiers*, *Gambetta*, *Jules Simon*, *Jules Favre*, *Jules Ferry*, etc.

INVESTISSEMENT DE PARIS. — Après le désastre de Sedan, rien n'arrête plus les armées allemandes jusqu'à Paris, dont l'investissement est complet dès le 19 septembre. Le gouvernement de la Défense improvise des régiments nouveaux sur la Loire, et, pour encourager à la résistance, envoie une délégation à Tours.

CAPITULATION DE BAZAINE A METZ. — Le général d'Aurelles de Paladine chasse les Allemands d'*Orléans*, après la victoire de *Coulmiers* (9 novembre). On reprend courage. Tout à coup, on apprend que le maréchal Bazaine, trahissant sa patrie vaincue, vient de livrer *Metz* (27 octobre). Déjà, depuis un mois, *Toul* et *Strasbourg* ont dû se rendre. Ces capitulations permettent aux Allemands de diriger toutes leurs forces sur Paris et le centre de la France.

INSUCCÈS DE CHAMPIGNY. — Il est décidé que l'armée de la Loire se mettra sans retard en marche sur Paris pour donner la main au général Ducrot, qui, enfermé dans la capitale, doit tenter une sortie. Mais, malgré les glorieux combats d'*Artenay* (10 octobre), de *Beaune-la-Rolande* (28 novembre) et de *Patay* (2 décembre), livrés par l'armée de la Loire, et les efforts de Ducrot à *Champigny* (30 novembre et 2 décembre), les lignes d'investissement ne peuvent être forcées. Les Prussiens reprennent Orléans.

LA GUERRE DANS L'OUEST. — Le commandement d'une seconde armée de la Loire est alors confié au général Chanzy, qui opère vers la Sarthe une magnifique retraite, mais ne peut tenir au Mans (10 janvier 1871) contre Frédéric-Charles, et doit se replier sur Laval.

LA GUERRE DANS LE NORD. — Au Nord, le général Faidherbe repousse les Prussiens à *Pont-Noyelles* (23 décembre 1870) et à *Bapaume* (2 et 3 janvier 1871); mais, vaincu par le nombre à *Saint-Quentin,* il bat en retraite sur Lille (19 janvier 1871).

LA GUERRE DANS L'EST. — Dans l'Est, le général Bourbaki cherche à débloquer *Belfort*, défendu par le colonel Denfert-Rochereau. Il déloge les Prussiens de *Villersexel* (9 janvier 1871), mais il est ensuite repoussé à *Héricourt* (15, 16 et 17 janvier), et son armée passe en Suisse, où elle est bien accueillie.

Le patriote italien Garibaldi est venu mettre son épée au service de la France. Il se distingue aux combats de *Nuits* (18 décembre 1870) et de *Dijon* (du 20 au 24 janvier 1871).

CAPITULATION DE PARIS. — Après les combats de *Villejuif*, de *Bagneux*,

du *Bourget*, de *Champigny*, de *Montretout*, de *Buzenval*, Paris, privé de pain et de munitions, est obligé de se rendre (28 janvier 1871).

TRAITÉ DE FRANCFORT. — Le traité de *Francfort* (10 mai 1871) met fin à cette malheureuse guerre, qui nous coûta l'*Alsace,* moins *Belfort* et son territoire, *une partie de la Lorraine* et une indemnité de *cinq milliards.*

L'ASSEMBLÉE NATIONALE. — Le gouvernement convoque une *Assemblée nationale* à Bordeaux, pour lui soumettre la question de la paix ou de la guerre. L'Assemblée nomme Thiers *chef du pouvoir exécutif* et ratifie la paix.

LA COMMUNE. — A la guerre étrangère a succédé la guerre civile. Le 18 mars 1871, une insurrection éclate dans Paris et proclame la *Commune*, pendant que le gouvernement légal se retire à Versailles. *Thiers* charge le maréchal de *Mac-Mahon* de réprimer cette révolte, qui se produit alors que l'ennemi occupe encore le territoire. A la fin de mai, les troupes régulières entrent dans la capitale, et, pendant huit jours, les insurgés et l'armée se battent dans les rues, à la lueur des incendies.



AD. THIERS (1871-1873).

Ad. Thiers. — Libération du territoire. Par sa promptitude à trouver des ressources, *Thiers*, nommé *président de la République* le 31 août 1871, hâte la libération du territoire national. L'énorme indemnité de cinq milliards est payée, et la France, délivrée de l'occupation étrangère, peut songer à son relèvement. — Thiers pense que la République est seule capable d'assurer au pays l'ordre et la tranquillité. Mais la majorité de l'Assemblée, qui espère une restauration monarchique, l'oblige à se démettre.

Mac-Mahon. — Mac-Mahon, qui remplace Thiers, est élu président de la République pour une période de sept années (*Septennat*) [24 mai 1873].

TENTATIVES DE RESTAURATION. — Pendant que les *bonapartistes* tentent de rétablir l'empire avec le fils de Napoléon III, les *légitimistes* essayent de restaurer la royauté au profit du comte de Chambord ; mais celui-ci refuse d'accepter le drapeau tricolore, symbole des conquêtes révolutionnaires.



MAC-MAHON (1873-1879).

CONSTITUTION DE 1875. — La République finit par triompher, et une Constitution républicaine est votée, le 25 février 1875 ; elle nous régit encore.

LE SEIZE-MAI. DÉMISSION DU MARÉCHAL. — Les élections de 1876 sont défavorables au parti monarchiste. Le maréchal de Mac-Mahon se décide à appeler au pouvoir les républicains ; puis il les congédie brusquement, le 16 mai 1877, pour former un ministère conservateur, sous la présidence du duc de Broglie.

La Chambre ayant été dissoute, le pays réélit les députés qui avaient voté contre la politique du 16-Mai. Gambetta, qui avait été l'âme de la résistance, devient le chef incontesté de la majorité républicaine, tandis que le maréchal de Mac-Mahon démissionne (janvier 1879).

En 1878, le Congrès de Berlin, réglant les questions posées au cours de la guerre russo-turque de 1877, réalisait l'indépendance de la Serbie et de la Roumanie, l'autonomie de la Bulgarie, et plaçait la Bosnie et l'Herzégovine sous le protectorat de l'Autriche.



J. GRÉVY (1879-1887).

J. Grévy. — Mac-Mahon est remplacé par *Jules Grévy*. Notre domaine colonial s'accroît : nos troupes font la conquête de la *Tunisie* (1881) et la placent sous le protectorat de la France ; il en est de même de *Madagascar* (1885). Nous étendons notre domaine dans l'Afrique équatoriale, au *Congo* et au *Soudan*. Notre protectorat, déjà établi sur le *Cambodge*, s'étend, grâce à Jules Ferry, à l'empire d'*Annam* et au *Tonkin*, après une glorieuse campagne (1884-1885).

S. Carnot. — Jules Grévy, en 1887, a pour successeur *Sadi Carnot*, petit-fils de l'*Organisateur de la victoire*. Le général Boulanger, ministre de la guerre, se pose en chef de parti. Le Sénat, constitué en Haute Cour de justice, le condamne à la déportation. Réfugié à Bruxelles, il s'y donne la mort (1891). Nos soldats s'emparent du *Dahomey* (1892), et notre influence grandit dans le Soudan. Carnot meurt, lâchement assassiné à Lyon, le 24 juin 1894.



S. Carnot (1887-1894).



Casimir-Perier (1894-1895).

Casimir-Perier. — Le 27 juin, *Casimir-Perier*, petit-fils du ministre de Louis-Philippe, est élu président de la République par le Congrès ; il démissionne six mois après.

Félix Faure. — *Félix Faure* remplace Casimir-Perier le 17 janvier 1895. Nos troupes s'emparent définitivement de *Madagascar*, qui devient possession française.



Félix Faure (1895-1899).



Émile Loubet (1899-1906).

E. Loubet. — Félix Faure, étant mort le 16 février 1899, est remplacé, le 18 février, par le président du Sénat, *Emile Loubet*.

A. Fallières. — *Armand Fallières*, président du Sénat, remplace Emile Loubet le 18 février 1906.

Œuvre de la Troisième République. — La République a pu reconstituer son *armée*, développer l'*enseignement public*, et étendre son domaine colonial (*Tunisie, Indo-Chine, Madagascar, Congo, Soudan, Dahomey*).

Les Expositions universelles de 1878, de 1889 et de 1900 ont témoigné de notre puissance industrielle et commerciale.



Armand Fallières (1906).

LES LETTRES, LES ARTS ET LES SCIENCES A LA FIN DU XIXe SIÈCLE

Lettres. — La littérature à la fin du xixe siècle, qui procède encore du romantisme, s'en distingue par un moindre abus de la personnalité des écrivains, et, par contre, par un souci remarquable de la forme, de l'exactitude et de la richesse du vocabulaire, de la vérité sous tous ses aspects. Citons, en poésie, Leconte de Lisle, qui fut le chef des parnassiens; Théodore de Banville, Sully Prudhomme, Fr. Coppée, de Heredia, Richepin. Le roman revient à l'observation tantôt minutieuse (Flaubert, Alphonse Daudet, Guy de Maupassant), tantôt largement réaliste (E. Zola) de la vie courante ou de la nature exotique (P. Loti), ou à l'étude des problèmes psychologiques (Bourget). Le théâtre, où s'illustrèrent, dans des genres divers, Labiche et Sardou, se rapproche, lui aussi, de la vie avec Emile Augier, Dumas fils. La critique, ondoyante et subtile avec Renan, A. France, Jules Lemaître, est plus scientifique avec Taine et Brunetière. Dans le domaine de l'histoire, Duruy, Fustel de Coulanges, A. Sorel apportent un souci plus grand de précision et de critique. En philosophie, les noms de Renouvier, qui renouvela le criticisme, et de Ravaisson, méritent une mention.

Arts. — Les arts n'ont cessé de briller d'un vif éclat. La sculpture, puissante et simple avec Carpeaux, Dalou, Bartholdi, fine et élégante avec Fal-

guière, Paul Dubois, Chapu, Guillaume, Barrias, Mercié, Marqueste, Frémiet, accuse avec Rodin des tendances symbolistes; en peinture, Meissonier, Paul Baudry, Cormon, Gérome, Bouguereau, J.-P. Laurens, Boulanger, Cabanel, Benjamin Constant, de Neuville, Detaille, s'attachèrent surtout aux sujets historiques, anecdotiques ou militaires, Bonnat et Carolus-Duran ont donné de beaux portraits, Puvis de Chavannes fut un décorateur sobre et vigoureux. Enfin, dans le paysage et la peinture de genre, se sont fait jour des aspirations nouvelles : réalistes avec Courbet, H. Flandrin, Bastien-Lepage, Millet, Rosa Bonheur, Jules Breton ; impressionnistes avec Manet et Claude Monet.

La musique, mélodique et de tradition toute française avec Gounod, Ambroise Thomas, Delibes, Bizet, claire et joyeuse dans les opérettes d'Offenbach et de Lecocq, devient plus savante et fouillée chez Massenet, Reyer, Saint-Saëns, Paladilhe, etc.

Sciences. — La fin du XIXe siècle a été, au point de vue scientifique, particulièrement féconde. Puiseux, Hermitte, Bertrand, Poincaré ont renouvelé l'analyse mathématique et la géométrie. L'astronomie est représentée par les noms de Lœwy, de Faye, de Janssen, etc. Dumas, Wurtz, Berthelot ont découvert de nouvelles méthodes de synthèse chimique. La physique s'enrichit des découvertes de Lippmann (photographie des couleurs), et l'emploi de l'électricité, sous ses formes multiples, s'étend à toutes les branches de l'industrie. Claude Bernard, puis Brown-Séquard, Paul Bert et Marey furent des physiologistes de premier ordre; enfin, Pasteur, découvrant les ferments et les microbes, enseignant à se servir des uns et à se garder des autres, a ouvert à la médecine des voies nouvelles (guérison de la rage, du croup, etc.) et donné à la chirurgie des facilités plus grandes d'intervention (antisepsie).

CHRONOLOGIE DE L'HISTOIRE DE FRANCE

La Gaule indépendante. — Conquête de la Gaule.
Invasion des barbares.

Dynastie mérovingienne.

Clodion	428-448
Mérovée, son fils (*Les Huns*)	448-458
Childéric Ier, son fils	458-481
Clovis, son fils	481-511
Les fils de Clovis	511-561
Les fils et les petits-fils de Clotaire Ier	561-628
Dagobert, fils de Clotaire II	628-638
Rois fainéants et Maires du palais	638-751

Dynastie carolingienne.

Pépin le Bref	751-768
Charlemagne, son fils	768-814
Louis Ier *le Débonnaire*, son fils	814-840
Charles II *le Chauve*, son fils	840-877
Louis II *le Bègue*, son fils	877-879
Louis III et Carloman, ses fils	879-884
Charles *le Gros*, cousin de Louis III et Carloman	884-887
Eudes, duc de France	887-898
Charles III *le Simple*, fils de Louis II	898-922
Robert Ier, frère d'Eudes	922
Raoul, gendre de Robert Ier	923-936
Louis IV *d'Outremer*, fils de Charles III	936-954
Lothaire, son fils	954-986
Louis V *le Fainéant*, son fils	986-987

Dynastie capétienne (CAPÉTIENS-DIRECTS).

Hugues Capet, petit-fils de Robert Ier	987-996
Robert II *le Pieux*, son fils	996-1031
Henri Ier, son fils	1031-1060
Philippe Ier, son fils	1060-1108
Louis VI *le Gros*, son fils	1108-1137
Louis VII *le Jeune*, son fils	1137-1180
Philippe II *Auguste*, son fils	1180-1223
Louis VIII *le Lion*, son fils	1223-1226
Louis IX, *saint Louis*, son fils	1226-1270
Philippe III *le Hardi*, son fils	1270-1285
Philippe IV *le Bel*, son fils	1285-1314
Louis X *le Hutin*, son fils	1314-1316
Philippe V *le Long*, son frère	1316-1322
Charles IV *le Bel*, son frère	1322-1328

Capétiens-**Valois.**

Philippe VI *de Valois,* neveu de Philippe IV..........	1328-1350	Charles VI, son fils.......	1380-1422
Jean II *le Bon,* son fils.....	1350-1364	Charles VII *le Victorieux,* son fils	1422-1461
Charles V *le Sage,* son fils...	1364-1380	Louis XI, son fils........	1461-1483
		Charles VIII, son fils.....	1483-1498

Capétiens-**Valois-Orléans.**

Louis XII, petit-fils de Louis, duc d'Orléans, frère de		Charles VI, cousin et beau-frère de Charles VIII....	1498-1515

Capétiens-**Valois-Angoulême.**

François Ier, petit-fils de Louis, duc d'Orléans, cousin et gendre de Louis XII.......	1515-1547	François II, son fils.......	1559-1560
Henri II, son fils........	1547-1559	Charles IX, son frère......	1560-1574
		Henri III, son frère.......	1574-1589

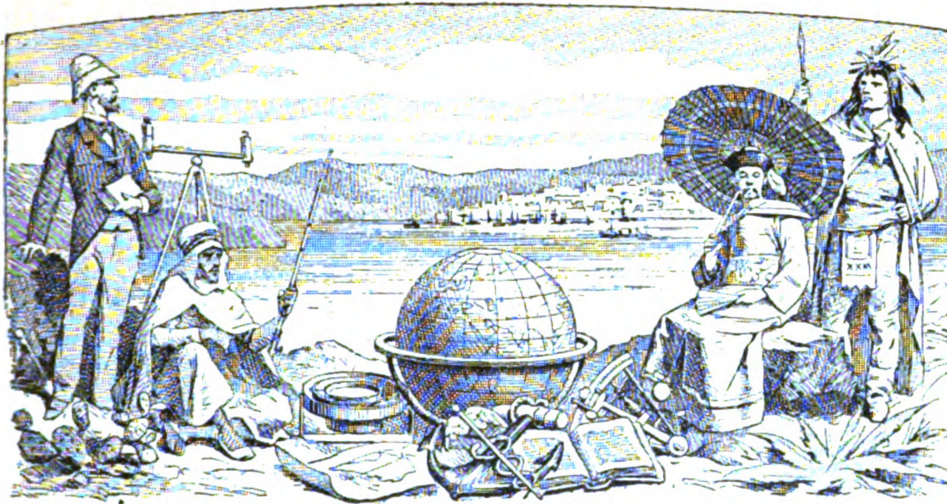
Capétiens-**Bourbons.**

Henri IV *le Grand,* descendant de Robert de Clermont, sixième fils de saint Louis..	1589-1610	Louis XIV *le Grand,* son fils..	1643-1715
Louis XIII, son fils........	1610-1643	Louis XV, son arrière-petit-fils	1715-1774
		Louis XVI, son petit-fils....	1774-1793

Période contemporaine.

Révolution............	1789-1804	Seconde République.......	1848-1852
Assemblée constituante....	1789-1791	Napoléon III, neveu de Napoléon Ier............	1852-1870
Assemblée législative.....	1791-1792	Troisième République (4 sept.).	1870
Convention nationale.....	1792-1795	Thiers, 1er Président......	1871-1873
Directoire............	1795-1799	Mac-Mahon, 2e Président...	1873-1879
Consulat............	1799-1804	Jules Grévy, 3e Président...	1879-1887
Napoléon Ier.........	1804-1814-1815	Sadi Carnot, 4e Président...	1887-1894
Louis XVIII, frère de Louis XVI........	1814-1815-1824	Casimir-Perier, 5e Président..	1894-1895
Charles X, son frère......	1824-1830	Félix Faure, 6e Président...	1895-1899
Louis-Philippe *d'Orléans,* son cousin.............	1830-1848	Emile Loubet, 7e Président..	1899-1906
		Armand Fallières, 8e Présid.	1906





Géographie

NOTIONS COSMOGRAPHIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

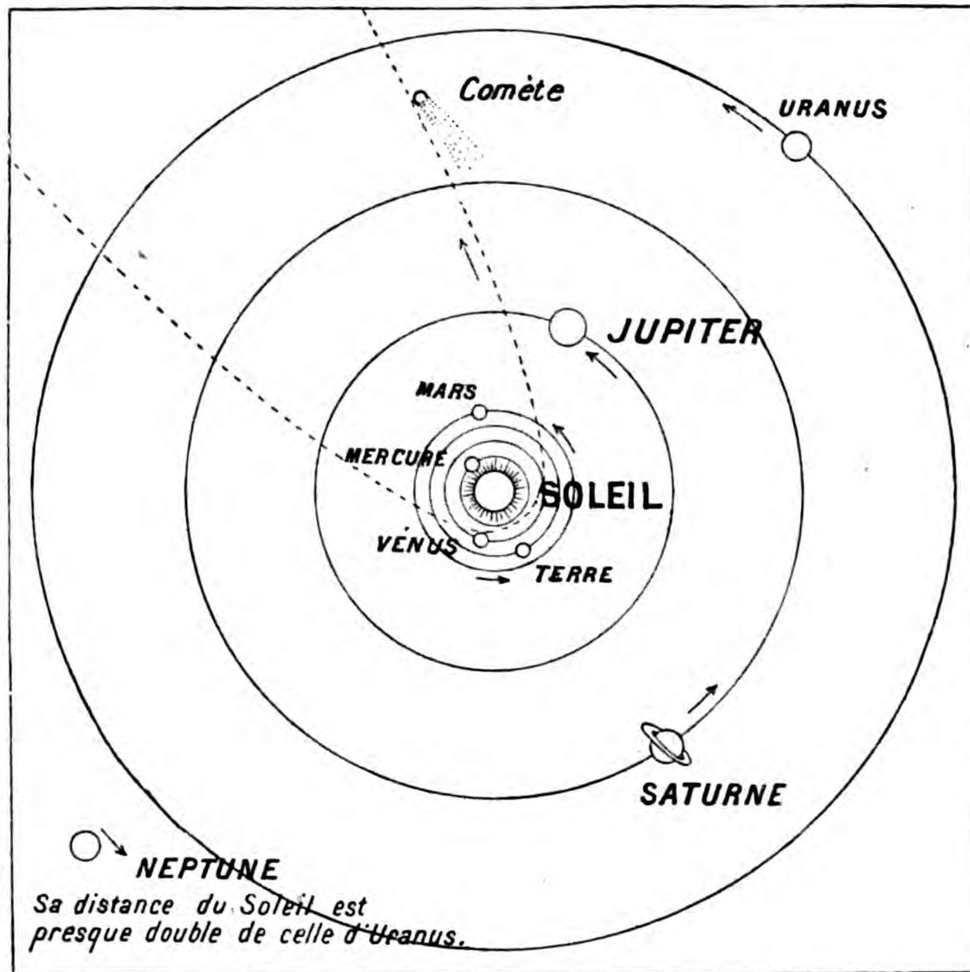
Cosmographie. — La *cosmographie* est la description de l'univers.

Univers. Astres. — L'*univers* est l'ensemble des astres.
Il y a plusieurs sortes d'astres, que l'on nomme : étoiles, planètes, satellites (satellites des planètes), comètes.

Étoiles. — Les *étoiles* sont des astres fixes, lumineux par eux-mêmes.
Lorsque les étoiles nous apparaissent très rapprochées les unes des autres, elles forment des taches blanchâtres, connues sous le nom de *nébuleuses*. La *Voie lactée* est la mieux visible de ces nébuleuses.
Un groupe d'étoiles se nomme *constellation*. Les plus facilement reconnues sont la Grande et la Petite Ourse, qui permettent de s'orienter.
Les étoiles sont séparées de nous par des distances énormes. Ainsi la lumière, qui parcourt plus de 300.000 kilomètres par seconde, met de longues années pour nous parvenir de la plupart d'entre elles (65 ans pour l'étoile polaire).
L'étoile la plus rapprochée de nous est le *Soleil*.

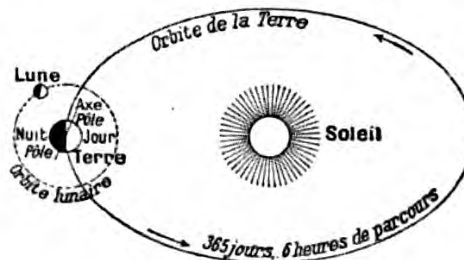
Planètes. — Les *planètes* sont des corps errants qui tournent autour du Soleil ou d'une autre étoile. Elles ne sont pas lumineuses par elles-mêmes ; mais elles reçoivent du Soleil (ou d'une autre étoile) la lumière et la chaleur. Les huit grandes planètes, qui font partie du système planétaire dont le Soleil est le centre, sont, par ordre de distance croissante au Soleil : *Mercure, Vénus,* la *Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus* et *Neptune*. Parmi les plus petites, très nombreuses, on compte : *Vesta, Junon, Cérès, Pallas,* etc.

Satellites. — Outre ces planètes, il y a les *satellites* (planètes secondaires) qui tournent autour d'une planète principale. Ainsi la Terre est accompagnée



Position des planètes dans le système solaire.

de la Lune qui tourne autour d'elle. Jupiter a quatre lunes ou satellites ; Saturne en a huit et Uranus dix. L'ensemble de tous ces corps qui gravitent autour du Soleil constitue ce qu'on appelle le *système solaire*.



Le soleil.

Le Soleil. — Le Soleil, centre de notre système planétaire, est éloigné de nous d'environ 38 millions de *lieues;* sa lumière nous arrive en 8 minutes 13 secondes. Il est 1.400.000 fois plus gros que la Terre.

La Terre ; ses mouvements. Pôles. — La Terre tourne à la fois sur elle-même et autour du Soleil. Elle a donc deux mouvements :

1° La Terre paraît accomplir son mouvement sur elle-même autour d'une ligne imaginaire qui passe par son centre et que l'on nomme *axe*.

Les deux points où cette ligne est supposée percer la surface du globe s'appellent *pôles*. L'un est le *pôle nord;* l'autre le *pôle sud*.

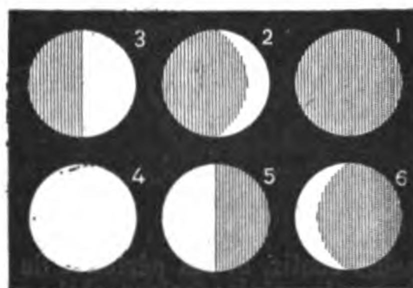
La Terre tourne sur elle-même en *un jour* ou *24 heures :* c'est son mouvement de *rotation*.

Dans ce mouvement de rotation, une moitié de la Terre est éclairée par le Soleil, tandis que l'autre est plongée dans les ténèbres. Ce mouvement de la Terre sur elle-même produit la succession des *jours* et des *nuits*.

2° La Terre tourne autour du Soleil en décrivant une courbe allongée nommée *orbite de la Terre* ou *orbite terrestre*. Elle exécute ce mouvement de *révolution* ou de *translation* en *un an*, ou 365 jours et 6 heures, avec une vitesse de 27.000 lieues à l'heure.

Ces 6 heures font, en 4 années, un jour. Ce jour s'ajoute, tous les 4 ans, à la fin de février, qui compte alors 29 jours. Ainsi, l'année est de 366 jours; c'est une *année bissextile*.

La Lune. — La Lune, planète 49 fois plus petite que la Terre, dont elle est le satellite, en est éloignée de 85.000 lieues. La Lune, tout en pivotant sur elle-même, effectue sa révolution autour de la Terre en 27 jours et 8 heures. Dans ce mouvement, elle est éclairée par le Soleil et se présente à nous sous divers aspects ou *phases*. Nous distinguons quatre phases principales : *nouvelle lune, premier quartier, pleine lune, dernier quartier*.



Phases de la lune : 1, nouvelle lune (invisible); 2, croissant avant le premier quartier; 3, premier quartier; 4, pleine lune; 5, dernier quartier; 6, croissant après le dernier quartier.

Éclipses. — Si la Lune passe exactement entre le Soleil et la Terre, elle intercepte les rayons solaires à la Terre : il y a *éclipse de Soleil*. Si c'est la Terre qui passe exactement entre le Soleil et la Lune, la Lune ne recevant plus les rayons solaires, il y a *éclipse de Lune*. V. page 453.

L'éclipse est *totale* quand l'astre ou la planète disparaissent entièrement à notre vue; elle est *partielle* quand une partie seulement de cet astre ou de cette planète nous est cachée. Éclipses totales et partielles ne sont visibles que d'une portion plus ou moins restreinte de la surface terrestre.


Comète.

Comètes. — Les comètes sont des corps errant dans l'espace, sous forme d'un *noyau* brillant entouré d'une *chevelure* et accompagné d'une traînée lumineuse appelée *queue*. Les comètes décrivent une orbite très allongée et reparaissent souvent périodiquement. Le calcul de la réapparition des comètes est une des plus belles conquêtes de l'astronomie.

Les Saisons. — Dans son double mouvement autour du Soleil, la Terre incline vers le Soleil tantôt le pôle nord, tantôt le pôle sud. C'est cette inclinaison de l'axe de la Terre qui amène les différentes saisons.

Dans les contrées placées sous la latitude de la France il y a quatre saisons : le *printemps*, l'*été*, l'*automne* et l'*hiver*.

Le PRINTEMPS commence le 20 mars, à l'*équinoxe de printemps*, époque à laquelle le jour et la nuit sont égaux en durée.

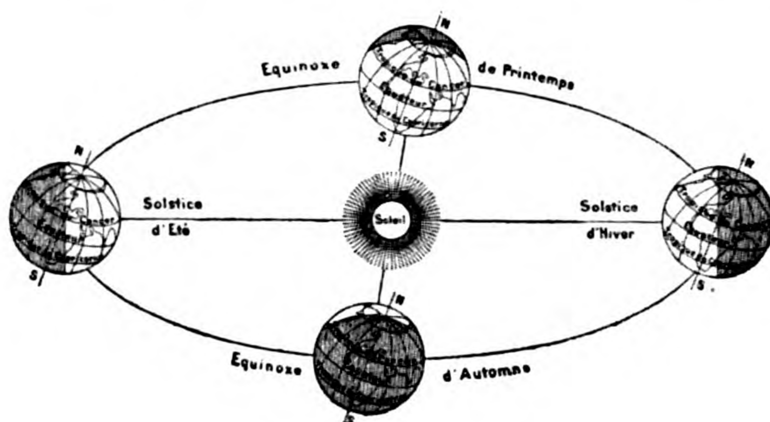
L'ÉTÉ commence le 21 juin, au *solstice d'été*, époque où le jour est le plus long de l'année.

L'AUTOMNE commence le 22 septembre, à l'*équinoxe d'automne*, époque à laquelle le jour et la nuit sont égaux en durée.

L'HIVER commence le 21 décembre, au *solstice d'hiver*, époque où le jour est le plus court de l'année.

L'ordre des saisons est naturellement inverse dans l'hémisphère nord et dans l'hémisphère sud; à l'hiver de l'hémisphère nord correspond l'été de l'hémisphère sud, et réciproquement.

L'opposition des saisons devient d'autant plus tranchée que l'on s'avance de l'équateur vers les pôles. Sous l'équateur le refroidissement hivernal se fait à

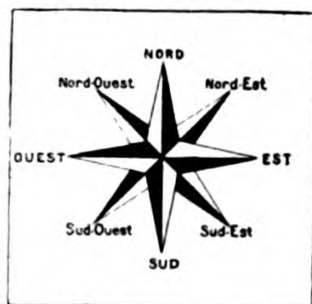


Les saisons.

peine sentir, et les périodes de l'année se distinguent en général par l'abondance des pluies (saison *sèche* et saison *pluvieuse*, dite aussi *hivernage*) ; sous les pôles mêmes, un jour de six mois succède à une nuit glaciale de même durée.

Horizon. Forme et dimension de la Terre. — L'*horizon* est la ligne qui limite notre vue. C'est la ligne où le ciel et la Terre semblent se toucher.

La Terre est ronde comme une boule, bien que légèrement aplatie vers les pôles et renflée à l'équateur. Sa *circonférence* est de 40.000 kilomètres, c'est-à-dire 10.000 lieues.



Rose des vents.

Points cardinaux. — On détermine la position des différentes parties de la Terre au moyen des quatre points cardinaux. Il y a quatre points cardinaux : 1° le *levant, est* ou *orient ;* c'est le point où le soleil se lève ; 2° le *couchant, ouest* ou *occident;* c'est le point où le soleil disparaît sous l'horizon ; 3° le *nord* ou *septentrion ;* c'est l'espace qu'on a devant soi quand on a l'est à sa droite ; 4° le *sud* ou *midi,* opposé au nord.

Entre ces quatre points cardinaux, on place d'autres points intermédiaires appelés *points collatéraux.* Ainsi le *nord-est* est entre le nord et l'est ; le *nord-ouest,* entre le nord et l'ouest ; le *sud-est,* entre le sud et l'est ; le *sud-ouest,* entre le sud et l'ouest.

La figure qui représente tous ces points se nomme la *rose des vents.*

Orientation. — *S'orienter,* c'est reconnaître la direction de l'orient et des autres points cardinaux.



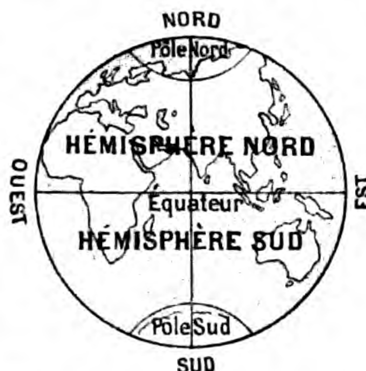
Pour s'orienter il faut se placer de manière à avoir à sa droite l'orient (l'*est*), c'est-à-dire le côté où le Soleil semble se lever. Alors on a l'*ouest* à sa gauche, le *nord* devant soi et le *sud* derrière.

La nuit, l'*Étoile polaire,* à l'extrémité de la Petite Ourse, indique la direction du nord. Mais, lorsque les nuages empêchent d'apercevoir le Soleil ou

l'Étoile polaire, on se sert de la *boussole*, dont l'aiguille aimantée est toujours sensiblement tournée vers le nord. V. page 476.

Représentation de la Terre. — Pour représenter la Terre, on se sert soit de *globes* ou *sphères* mobiles sur un pied, soit de *cartes* planes qu'on appelle *planisphères* (sphères sur un plan) ou *mappemondes* ([lat. *mappa*] nappes du monde).

Orientation sur une carte. — Sur une carte qui représente la Terre, le *nord* est en haut, le *sud* en bas, l'*est* à droite, *l'ouest* à gauche.



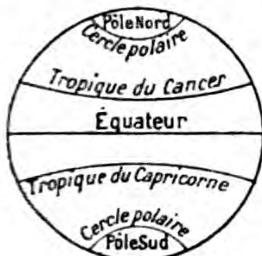
Équateur. — L'équateur est un grand cercle imaginaire, situé à égale distance des deux pôles ; il divise la sphère terrestre en deux parties égales appelées demi-sphères ou *hémisphères :* l'hémisphère *nord* ou *boréal* et l'hémisphère *sud* ou *austral*.

L'équateur, comme toute circonférence, est divisé en 360 degrés.

Tropiques. — Sur les globes terrestres figurent deux cercles, situés l'un à 23 degrés au nord de l'équateur (le *tropique du Cancer*), l'autre à 23 degrés au sud (le *tropique du Capricorne*).

C'est entre les tropiques que s'effectue le mouvement annuel *apparent* du Soleil autour de la Terre. Les régions tropicales sont celles où la température de l'année est la plus régulièrement chaude.

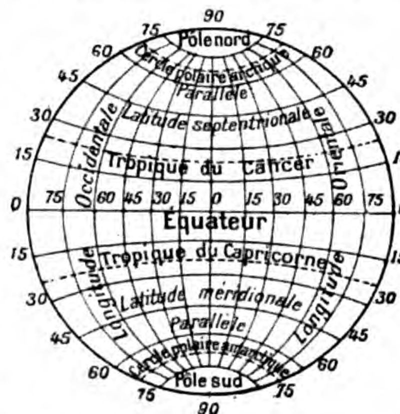
Cercles polaires. — Entre les tropiques et les pôles se trouvent les *cercles polaires :* à 73 degrés au nord, le *cercle polaire arctique ;* à 73 degrés au sud, le *cercle polaire antarctique*.



Parallèles. — On appelle *parallèles* les cercles qui, sur une sphère, sont supposés couper la Terre parallèlement à l'équateur.

Méridiens. — Les *méridiens* sont de grands cercles imaginaires passant par les deux pôles et perpendiculaires à l'équateur.

Le méridien à partir duquel on compte les autres est le *méridien d'origine* ou 1er méridien ; il est marqué zéro. Le méridien zéro des cartes françaises passe à Paris ; celui des cartes anglaises passe à Greenwich, près de Londres.



Longitude. — La *longitude* d'un pays est la distance, exprimée EN DEGRÉS, du méridien *passant par ce point au méridien d'origine*.

La longitude est *orientale* (longitude est) ou *occidentale* (longitude ouest), suivant que le point se trouve à l'est ou à l'ouest du méridien d'origine.

Plus on se rapproche des pôles, plus diminuent de longueur les arcs des parallèles compris entre deux méridiens.

Sur les cartes, on marque les degrés de longitude au haut et en bas du cadre.

Latitude. — La *latitude* d'un pays est la distance exprimée en degrés de ce pays à la ligne de l'équateur, qui est marquée 0.

La latitude est *septentrionale* si le point est au nord de l'équateur ; elle

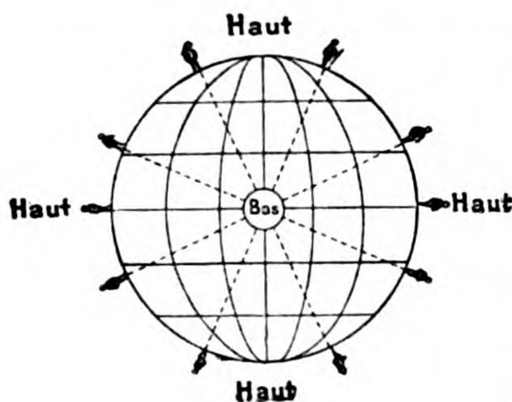
est *méridionale* si le point est au sud de l'équateur. A la différence des degrés de longitude, les degrés de latitude ont une valeur égale (111 kil.) de l'équateur au pôle.

Sur les cartes, la latitude est indiquée à gauche et à droite du cadre.
Les degrés de longitude et de latitude servent à déterminer, sur le globe ou la carte, la position d'un pays, d'une ville, d'une île, etc.

Antipodes. — On appelle *antipodes* deux points de la sphère terrestre diamétralement opposés. Ex. : la Nouvelle-Zélande est aux antipodes de la France.

Les hommes qui vivent à nos antipodes ont les *pieds opposés aux nôtres :* ils sont maintenus au sol par la même force qui nous y retient, la *pesanteur*, forme de l'attraction terrestre; comme nous, ils ont la terre sous leurs pieds et le ciel au-dessus de la tête.

Il n'y a donc, en réalité, ni haut ni bas sur le globe terrestre.



Antipodes.

Climats, zones. — Le *climat* d'une région dépend, en majeure partie, de son éloignement de l'équateur. Les régions éloignées de l'équateur sont, en effet, frappées par les rayons solaires selon une direction plus oblique, et reçoivent par conséquent une quantité moindre de chaleur solaire. Bien d'autres éléments servent d'ailleurs à constituer le climat d'une région, notamment :

1° Son altitude : sous des conditions égales, les montagnes sont toujours plus froides que les zones basses;

2° Le voisinage de la mer, qui a pour effet de régulariser et d'atténuer les variations de la température;

3° La direction des vents, qui règlent la quantité de pluie tombée et sa répartition annuelle, facteurs essentiels de la vie végétale et de l'agriculture.

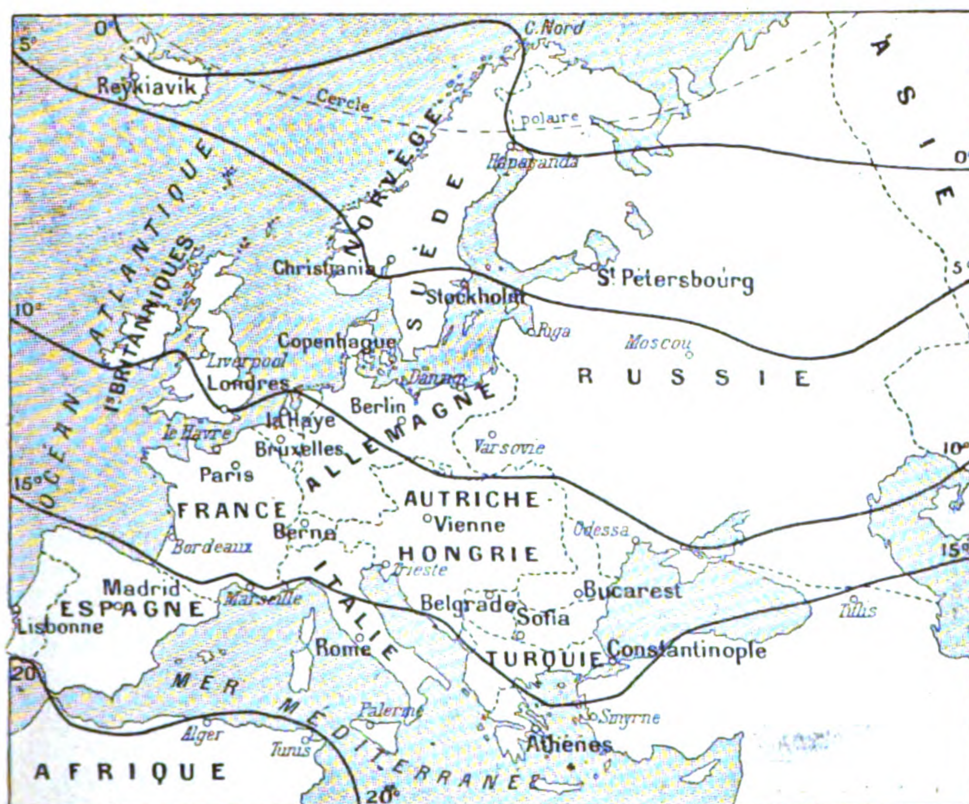
Les tropiques et les cercles polaires découpent le globe terrestre en cinq bandes ou zones, où le soleil darde ses rayons plus ou moins directement.

Entre les tropiques, c'est la zone la plus chaude, la *zone équatoriale* ou *torride;* les *deux zones tempérées* s'étendent des tropiques aux cercles polaires; les *deux zones glaciales* sont aux pôles. Ces cinq zones déterminent *cinq climats principaux*, d'ailleurs très variables avec les régions.



On distingue encore : 1° le *climat maritime*, propre aux contrées voisines de la mer et frappées directement par les vents marins; il est généralement doux et égal, mais parfois pluvieux ou brumeux; 2° le *climat continental*, particulier aux contrées situées dans l'intérieur des terres; ce climat est le plus souvent excessif : les hivers sont très froids et les étés très chauds. Son expression la plus pénible est le *climat désertique*, sans eau, avec des variations extraordinairement rapides et importantes de la température.

Lignes isothermes. — On appelle *lignes isothermes* des lignes que l'on fait passer, sur les cartes, par les lieux du globe où la température moyenne de l'année ou d'une saison est la même. (*Isotherme* veut dire chaleur égale.)



Lignes isothermes.

Les causes de la variation de la température étant fort nombreuses, ces lignes forment, en général, des courbes sinueuses et non parallèles.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE
DE LA TERRE

La géographie. — La *géographie* est la description de la Terre. On peut distinguer, dans la géographie, deux branches principales :

1° La géographie *physique*, qui décrit et explique les formes extérieures ou *relief* du sol, la répartition des terres et des mers, le régime des eaux courantes, fleuves et rivières ou *hydrographie*, les différents climats de la Terre et ses productions naturelles : la *faune* et la *flore ;*

2° La géographie *politique*, qui étudie surtout les groupements humains, au point de vue de la race, des mœurs et de l'organisation des Etats.

GÉOLOGIE

I. L'écorce terrestre.

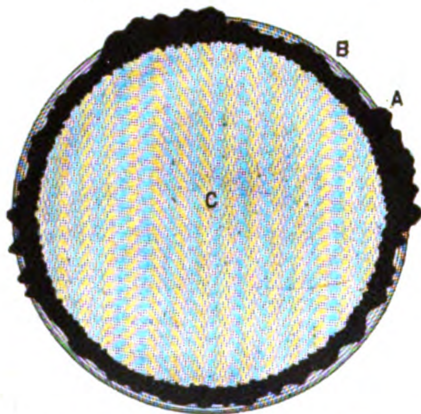
La géographie physique est fondée en grande partie sur la **géologie**.

Celle-ci a pour objet propre l'*écorce* terrestre, qu'elle étudie :

1° Au point de vue de l'origine et de la constitution des roches et des terrains qui la composent ;

2° Au point de vue de son histoire, par la considération des restes organiques, végétaux et animaux, dits *fossiles,* dont la présence et les caractères permettent de déterminer, pour chacun des grands âges de la Terre, ou *époques géologiques,* l'extension relative et la forme des continents et des mers, ainsi que les climats et les différentes formes de la vie animale et végétale, qui ont successivement régné à la surface du globe.

Origine de la Terre. — Le globe terrestre formait, primitivement, une masse incandescente et fluide. Les eaux, sous forme de vapeur, étaient en suspension dans l'atmosphère. C'est en se refroidissant peu à peu que la surface de la Terre s'est lentement solidifiée, tandis que les vapeurs, se condensant, tombaient en pluies violentes sur la croûte terrestre. L'épaisseur de cette dernière, insignifiante, eu égard à la masse totale du globe, dont le diamètre est de 12.800 kilomètres, ne dépasse probablement pas 40 kilomètres, s'il faut en juger par l'augmentation rapide de température (1 degré par 33 m.) que l'on constate lorsque l'on s'enfonce dans le sol.



A, Croûte terrestre; B, Océan; C, Intérieur de la Terre en fusion.

Différentes couches du globe. — Les terrains qui constituent l'écorce terrestre sont, quant à leur constitution chimique, extrêmement variés. Mais on peut, d'après leur origine, les diviser en deux grandes catégories :

1° Les roches d'origine *ignée* ou *plutonienne.* Elles proviennent, soit de la première solidification de la surface incandescente du globe (terrains *primitifs*), soit d'émissions postérieures par des volcans (roches *éruptives*). Ces couches sont disposées sans aucune espèce de régularité ;

2° Les roches *sédimentaires* ou *neptuniennes,* d'origine aqueuse. Elles se sont formées par le dépôt, en couches régulières ou *stratifiées,* des débris animaux, tels que coquillages, etc., que les eaux tenaient en suspension, ou encore par l'accumulation, au fond des vallées ou des lacs, ou à l'embouchure des fleuves (*deltas*), de matériaux enlevés par l'érosion aux parties en relief de l'écorce (terrains dits *de transport*).

Age des terrains. — Il résulte de ce qui précède que les terrains ignés — exception faite pour les roches éruptives, que les volcans continuent d'émettre encore aujourd'hui — sont, en règle générale, plus anciens que les terrains sédimentaires qui les recouvrent ; et, parmi les terrains sédimentaires, l'âge relatif des couches est, *le plus souvent,* indiqué par leur ordre de superposition.

Fossiles. — A un autre point de vue, il est à noter que l'établissement de la vie organisée n'a pu se produire que sous des températures relativement basses. Les terrains ignés, solidifiés à des températures encore assez élevées, ne contiennent pas trace d'êtres vivants. Ils sont dits, pour ce motif, *azoïques.* C'est seulement dans les terrains de sédiment que l'on rencontre des fossiles, dont l'étude propre constitue la *paléontologie.*

II. Modifioations du relief terrestre.

Le relief de la surface terrestre et la disposition relative des eaux et des continents ont souvent varié au cours de l'histoire du globe. Encore aujourd'hui, l'action dissolvante et entraînante des eaux superficielles sur les parties surélevées de l'écorce (*érosion*) a pour résultat un nivellement progressif de la surface. Mais c'est surtout dans le passé que celle-ci a été profondément modifiée par les réactions de la partie encore fluide de la sphère. A cette activité interne se rapportent, notamment, la formation des *montagnes* et la naissance des *volcans.*

Montagnes. — Les montagnes ont pour origine, le plus souvent, des *ridements* de la surface terrestre, par lesquels se traduit la diminution de volume qu'éprouve, en se solidifiant, la masse fluide du globe. Ces ridements donnent naissance à de véritables *plis*, généralement parallèles et décrivant d'immenses arcs de cercle, ou bien, quand les terrains sont insuffisamment souples, à des dénivellations brusques, des solutions de continuité appelées *failles*.

Age des montagnes. — Généralement, le culot de terrain primitif sur lequel reposent les couches sédimentaires les traverse en les relevant ; et il est donc possible, d'après la date des derniers terrains de sédiment ainsi disloqués et redressés, de fixer approximativement la date d'un soulèvement montagneux. C'est ainsi que l'on a pu établir une sorte de tableau chronologique approximatif de l'apparition des principaux systèmes montagneux de l'Europe. En France, les soulèvements du Massif central, de la Vendée, du Morbihan, du Morvan et des ballons vosgiens sont antérieurs à la surrection des Pyrénées, qui précéda elle-même celle des Alpes.

Tremblements de terre et volcans. — L'action qui a dressé les montagnes se traduit encore par les *tremblements de terre,* qui ne sont que des soubresauts rapides de l'écorce, et par les volcans, qui, précisément dans les parties de la Terre déjà tourmentées par la formation des chaînes de montagnes, offrent à la masse interne encore fluide un épanchement momentané vers l'extérieur.

L'activité volcanique est des plus irrégulières. Sur le très grand nombre (près d'un demi-millier) de *cratères* que nous connaissons, une bonne partie semblent endormis depuis l'ère historique. Ce sont les volcans *éteints :* en France, les *puys* du Velay et de l'Auvergne en sont des exemples caractéristiques. D'autres ne se réveillent qu'à de longs intervalles. Lorsque le Vésuve, en 78 après J.-C., ensevelit sous ses cendres les villes d'Herculanum et de Pompéi, le souvenir même de ses éruptions était perdu. Quelques-uns, au contraire, sont presque constamment en activité. Enfin, il existe de véritables volcans sous-marins, ou dont les cratères apparaissent seuls à la surface des flots : ainsi, en Grèce, les îles Santorin, dont la forme a plusieurs fois changé au cours de la période historique.

Les volcans émettent des produits de différente nature : des cendres, des scories spongieuses (*lapilli, ponces, pouzzolanes*) et des matières plus fluides, qui descendent en larges coulées des cratères. Ce sont les *laves.* Parmi les roches qui constituent les laves, nous citerons : les *domites,* les *phonolithes,* les *trachytes* et surtout les *basaltes,* dont le retrait, par brusque refroidissement au contact des eaux, a donné naissance à d'admirables colonnades (orgues de Bort, grotte de Fingal, en Ecosse, etc.) ou à ces *chaussées de géants* comme on en rencontre sur les bords de la rivière du Volant (Ardèche).

Eaux thermales. — La température du sol croissant avec la profondeur, à mesure que l'on se rapproche de la masse incandescente (1° C. environ, par 33 mètres), on comprend que les nappes d'eau les plus profondes, celles surtout qui parcourent des terrains volcaniques, arrivent à la surface considérablement échauffées. Ce sont les *eaux thermales.* Elles ont, le plus souvent, dissous dans leur parcours des sels ou des substances minérales qui leur communiquent de précieuses propriétés thérapeutiques. V. p. 633.

Puits artésiens. — V. p. 439.

III. **Périodes géologiques.**

Les géologues ont distingué, dans l'histoire de la Terre, cinq grandes périodes, dans lesquelles ils ont réparti, d'après leur ancienneté et les fossiles qu'ils contiennent, la grande variété des terrains dont se compose l'écorce terrestre. Ces périodes sont les suivantes :

1° Époque archéenne ou primitive. — C'est l'époque pendant laquelle s'est solidifiée par refroidissement la partie superficielle du globe. La vie organisée ne paraît pas avoir été possible pendant cette période en raison de la

température encore élevée de l'atmosphère, des phénomènes électriques violents dont elle était le théâtre, et de la forte teneur chimique des eaux océaniques. — Cette période comprend principalement, dans la succession des terrains, les roches suivantes :

a) Les roches *cristallophylliennes,* comprenant des *gneiss* (quartz, mica en zones parallèles, et feldspath potassique) et, au-dessus, des *micaschistes* (quartz et mica), des *amphibolites*, des *pyroxénites,* des *schistes talqueux,* gras au toucher.

b) Les roches *éruptives anciennes.* Citons, parmi ces roches, le *granit,* composé de mica, de feldspath et de quartz, les granulites, les syénites, etc., enfin les *porphyres.* Les granits et les porphyres sont employés pour la construction des édifices, le pavage des rues, etc. L'obélisque de Louqsor, à Paris, est un admirable monument de granit. Les porphyres verts, qui se polissent comme le marbre, donnent de jolis motifs de décoration. Ces roches éruptives anciennes ont souvent traversé les terrains sédimentaires en leur imprimant, vu leur haute température propre, une structure cristalline ; c'est le phénomène du *métamorphisme.*



Ptérygote (2 m.).

2° Époque primaire. — C'est le moment où commence à paraître la vie organisée, représentée, dans le règne végétal, surtout par des algues et des cryptogames vasculaires ; dans le règne animal, par des protozoaires à test siliceux, des mollusques, des crustacés, des vers, plus tard des poissons (ptérichthys) et quelques reptiles. Les *trilobites,* les *ptérygotes* (crustacés), les *brachiopodes* (vers), sont les fossiles les plus caractéristiques. On remarquera que c'est au sein des eaux que sont apparues les premières formes vivantes.



Ptérichthys du dévonien (poisson très réduit).

Au point de vue géographique, le globe comprend alors un grand continent arctique, où s'ébauchent successivement les montagnes du Massif central français, de la Bretagne, du Morvan, de l'Ecosse, du pays de Galles, de la Norvège, de l'Europe centrale (système dit *hercynien*), et un grand continent austral, réunissant les pointes actuelles de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Australie.

Dans l'époque primaire, on distingue, par ordre d'ancienneté :

a) La période **précambrienne** (grès, poudingues, schistes feuilletés) ;

b) La période **silurienne** (grès armoricains, ardoises) ;

c) La période **dévonienne** (vieux grès rouge, calcaires de Givet, marbres, grès micacés) ;

d) La période **carbonifère,** pendant laquelle se forment par la carbonisation lente, au sein des eaux, des forêts immenses, aux arbres gigantesques, les couches de houille ;

e) La période **permienne** (grès rouges, porphyres, schistes bitumineux).



Bélemnite restaurée.

3° Époque secondaire. — L'atmosphère, moins chargée d'acide carbonique, nourrit une végétation plus variée : gymnospermes, conifères, cycadées, puis monocotylédones et dicotylédones. La faune comprend de nombreux mollusques (*ammonites, bélemnites*), des insectes, des oiseaux, des reptiles de grande taille à formes bizarres, nageurs (*ichtyosaures, plésiosaures, téléosaures*), aériens (*ptérodactyles*), terrestres (*iguanodons, stégosaures, tricératops,* etc.) Quelques formes inférieures de mammifères apparaissent (marsupiaux et monotrèmes).



Ammonite.

Au point de vue géographique, quelques modifications importantes se produisent : une partie du grand continent austral disparaît, isolant l'Asie, l'Afrique,

l'Amérique et l'Australie. Dans le continent boréal, les golfes se comblent peu à peu entre les parties déjà surélevées à l'époque primaire. Une première différenciation s'opère dans les climats.

Trois subdivisions sont à distinguer dans l'époque secondaire :

a) Le **trias** (calcaires coquilliers, grès, gisements de sel gemme) ;

b) La période **jurassique** (marnes du lias, oolithes) ;

c) La période **crétacée** (marnes, calcaires compacts, craie verte et blanche).



Ptérodactyle du jurassique (20 cent.).

4° **Époque tertiaire.** — Sous une atmosphère déjà très analogue à la nôtre et un climat assez généralement chaud et humide, même dans les régions assez voisines des pôles, grandit une végétation exubérante d'angiospermes (palmiers, dragonniers, laurinées, etc.) et de dicotylédones. Dans la faune prennent place le plus grand nombre des oiseaux et des reptiles que nous connaissons. Les mollusques surtout pullulent, et l'accumulation de leurs débris forme de véritables terrains aujourd'hui utilisés comme amendements (faluns). Les mammifères (*phénacodus, paléothérium, hyénodons, anoplothérium,* etc.) annoncent les espèces actuelles, mais les dépassent de beaucoup par leur taille. C'est à l'époque tertiaire qu'apparaissent le cheval et le singe, et peut-être, tout à la fin, l'homme.



Palaptéryx (2 m.) oiseau de l'époque quaternaire.

Au point de vue géographique, le continent austral, par une série d'effondrements successifs, se restreint aux péninsules terminales de l'Inde, de l'Afrique et de l'Amérique, tandis que l'Australie se sépare définitivement des terres malaises, sa faune de marsupiaux et de monotrèmes continuant à évoluer sans mélange avec le reste de la population animale du globe. Dans l'hémisphère boréal, la Méditerranée se rétrécit, les golfes de Provence et d'Aquitaine et le bassin de Paris se changent en lagunes peu profondes, où la mer effectue à plusieurs reprises des invasions temporaires, puis se comblent peu à peu. Cependant, les Pyrénées, puis les Alpes, les chaînes de Grèce et d'Italie se soulèvent ; le Jura se plisse ; les volcans du Plateau central français entrent en éruption et couvrent de cinérites et de nappes de basalte une partie du sol de l'Auvergne. La forme actuelle de l'Europe est déjà à peu près établie.

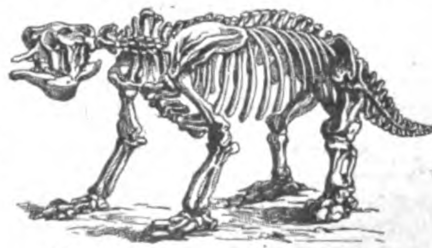
Quatre périodes sont à distinguer dans l'époque tertiaire :

a) La période **éocène** (sables glauconieux, argile plastique, calcaire grossier, gypse, etc.) ;

b) La période **oligocène** (marnes du gypse, calcaire de la Brie, sables de Fontainebleau, calcaire de Beauce) ;

c) La période **miocène** (sables de Sologne, faluns de Touraine, mollasses de la vallée du Rhône) ;

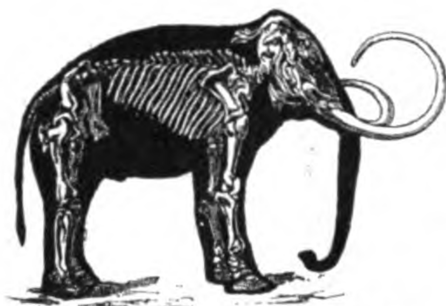
d) La période **pliocène** (sables à ossements de Saint-Priest, marnes et sables de la Bresse, cinérite volcanique à végétaux du Cantal).



Mégathérium (5 mètres de long) époque quaternaire.

5° **Époque quaternaire.** — C'est celle que traverse actuellement le globe. Elle est caractérisée par l'apparition des mammifères supérieurs, dont seulement quelques-uns, de type encore supérieur par la taille aux espèces actuelles correspondantes, ont disparu (*mégathérium, mammouth, grand cerf des tour-*

bières), mais dont les plus caractéristiques subsistent (quadrumanes, éléphant, hippopotame, renne, ours, etc.), et surtout par le développement de l'espèce humaine et son passage a la vie civilisée (races de Cannstadt et de Cro-Magnon, dont on trouve, au fond des cavernes préhistoriques, les ossements mélangés à ceux des grands carnassiers).



Mammouth (4 mètres de hauteur) [T. quaternaire].

Au point de vue géographique, les continents achèvent de prendre leur forme définitive : l'Atlantique septentrional se creuse définitivement, isolant ainsi l'Europe de l'Amérique. Le détroit du Pas de Calais sépare la France de l'Angleterre ; le détroit de Gibraltar isole l'Afrique de la péninsule hispanique ; enfin, dans la Méditerranée, s'effondrent à l'O. le continent tyrrhénien, à l'E. le continent ionien, dont quelques îles granitiques, la Sardaigne, la Corse, l'Archipel grec, marquent seulement aujourd'hui la place. Partout, sous l'influence d'un climat qui paraît avoir été très pluvieux et en quelque sorte *diluvien*, les fleuves approfondissent et élargissent leurs vallées, et déposent à leurs embouchures de vastes deltas.

Enfin, un refroidissement du climat, sous des causes encore ignorées, peut-être en raison de la naissance de l'Atlantique nord, amène une extension, plusieurs fois renouvelée, des glaces polaires et des glaciers des montagnes : c'est la période dite *glaciaire*, caractérisée par les dépôts morainiques et erratiques, et dont la fin, qui laisse subsister entre les différentes régions terrestres la grande variété présente de climats, de flores et de faunes, nous amène au seuil de la période proprement *actuelle*.



Grand cerf des tourbières (T. quaternaire).

Encore aujourd'hui, des régions telles que le Groenland, où la calotte glaciaire n'a point disparu, ou la Finlande et la partie septentrionale de l'Amérique du Nord, parsemées de lacs, de boues et de cailloutis d'origine glaciaire, montrent combien est rapprochée de la période historique cette dernière transformation du globe.

ATMOSPHÈRE

L'atmosphère. — On donne le nom d'*atmosphère* à la masse d'air qui environne la Terre. Son épaisseur est de 80 kilomètres, mais au-dessus de 9 à 10 kilomètres la raréfaction de l'air devient telle que l'homme ne peut plus respirer normalement et meurt. Cette raréfaction s'observe d'ailleurs quand on gravit une montagne un peu haute ou que l'on s'élève en ballon.

Les vents. — Les vents sont des courants qui se forment dans l'atmosphère. Ils sont secs ou humides suivant qu'ils viennent des continents ou de la mer ; froids ou chauds selon qu'ils soufflent des pôles ou de l'équateur.

Outre les vents ordinaires, qui sont irréguliers et variables, il existe des vents réguliers et permanents, tels que les *alizés*, qui soufflent pendant toute l'année de l'est à l'ouest aux environs de l'équateur.

Les *moussons* sont des vents périodiques qui règnent dans l'océan Indien, et qui sont amenés par les changements de saison. On distingue la *mousson d'hiver*, sèche, qui souffle de la terre vers la mer, et la *mousson d'été*, violente,

orageuse et très humide, qui souffle de la mer vers la terre. Une véritable mousson, aux mêmes alternances, souffle dans le golfe de Guinée.

Les *brises de mer* se dirigent, pendant le jour, de la mer vers la terre; les *brises de terre* soufflent, pendant la nuit, dans le sens opposé. Elles ont pour cause l'inégalité de chaleur entre les deux éléments.

Il y a encore des vents *locaux,* qui ne se font sentir que dans certaines régions : le *mistral*, sec et froid, dans le sud-est de la France; le *simoun*, chaud et desséchant, dans le Sahara; le *siroco,* en Espagne; le *fœhn,* vent froid qui souffle de la montagne à la vallée, en Suisse, etc. Diverses parties du globe, particulièrement dans les régions côtières voisines des tropiques, les Antilles, la mer de Chine, les Mascareignes, sont exposées à des ouragans très violents, aux *trombes*, aux *typhons*, aux *cyclones*, qui causent parfois de terribles désastres.

Pluie, neige, grêle, brouillard, etc. — V. la partie scientifique, p. 435.

TERMES GÉOGRAPHIQUES

TERMES AYANT RAPPORT AUX TERRES.

Continent. — Un *continent* est une grande étendue de terre qu'on peut parcourir sans traverser la mer.

Les bords des continents se nomment *rivage*, *côte* ou *littoral*. Une *côte* est le rivage où se brise la mer. Si la côte est escarpée, elle se nomme *falaise;* basse et en pente très douce, elle se nomme *grève* ou *plage;* sur les côtes basses, les collines de sable que les vents édifient, et qu'ils déplacent peu à peu vers l'intérieur des terres, se nomment *dunes*. En France, la marche des dunes a été arrêtée par des plantations de gazons spéciaux ou, surtout dans les Landes, de forêts de pins.

Les *récifs, écueils* et *brisants* sont des rochers à fleur d'eau. Pour éviter les dangers qu'ils font courir aux navires, on élève sur les côtes des *phares*, qu'on éclaire la nuit.

Ile. — Une *ile* est une terre entourée d'eau de tous côtés.

Un *archipel* est un groupe d'îles.
Un *îlot* est une petite île.

Presqu'île. — Une *presqu'île* est une terre presque entourée d'eau de toutes parts et ne tenant au continent que d'un seul côté. Elle prend le nom de *péninsule* lorsqu'elle est grande.

Isthme. — Un *isthme* est une bande de terre étroite qui relie deux terres.

Cap. — Un *cap* est une langue de terre qui s'avance dans la mer. On l'appelle *promontoire* lorsqu'il est élevé. Une *pointe* est un petit cap.

Montagne. — Une *montagne* est une grande élévation de terre et de rochers. Une suite de montagnes qui se tiennent forme une *chaîne;* plusieurs montagnes groupées les unes autour des autres constituent un *massif*.

Les *contreforts* sont des chaînons qui se détachent d'une chaîne principale.
La partie supérieure d'une montagne prend, si elle est arrondie, le nom de *ballon* ou de *dôme;* si elle est pointue, *pointe, aiguille, pic, dent*.
Le bas de la montagne en est le *pied;* la partie la plus élevée est le *sommet,* le *faîte,* la *cime*, la *crête*.
Le *flanc* ou la *pente* est la partie de la montagne comprise entre le pied et le sommet. Le *versant* est l'ensemble des pentes qui se trouvent d'un même côté de l'arête d'une chaîne de montagnes.

Les passages étroits entre deux sommets se nomment : *col, défilé, gorge, pas, cluse* (dans le Jura), *port* (dans les Pyrénées), etc.
Les *glaciers* sont des lacs de glace et de neige durcie, situés sur les plus hautes montagnes et descendant, par une lente poussée, en véritables fleuves solidifiés, vers les vallées.

Un *coteau*, une *colline* sont de petites élévations de terre.

Une *butte*, un *monticule* sont des élévations moindres qu'une colline.

PLAINE. — Une *plaine* est un terrain plat, peu élevé au-dessus de la mer.

Un *plateau* est un terrain élevé et plat.

VALLÉE. — Une *vallée* est l'espace compris entre deux montagnes ou deux chaînes de montagnes.

Une petite vallée prend le nom de *vallon*.

Un *désert* est une plaine ou un plateau généralement dépourvus d'eau et de végétation et par là peu habités.
Une *oasis* est un espace arrosé, verdoyant et habité au milieu du désert.
Les *steppes*, les *savanes* et les *pampas* sont des plaines peu arrosées qui ne produisent que de l'herbe ; les *landes* sont couvertes de bruyères.

Volcan. — Un *volcan* est une ouverture de la croûte terrestre par où s'échappent des flammes, des matières embrasées, des cendres, des gaz divers et qui émet des coulées de *laves* incandescentes. Cette ouverture ou *cratère* est le plus souvent située au sommet d'un *cône* de débris édifié par le volcan lui-même.

TERMES AYANT RAPPORT AUX EAUX.

Océan. — L'*océan* ou *mer* est la grande masse d'eau salée qui couvre sans interruption les trois quarts du globe.

On donne plus particulièrement le nom de *mer* aux différentes portions de l'océan qui pénètrent plus ou moins profondément dans l'intérieur des terres.

Les cours d'eau : fleuves et rivières. — Les cours d'eau proviennent soit de la fonte des neiges ou des glaciers, soit des eaux de pluie. L'endroit où commence un cours d'eau se nomme *source*.
Les cours d'eau sont d'abord de simples *ruisseaux :* on les nomme *torrents* lorsqu'ils coulent très vite et irrégulièrement, sur une pente mal établie. Ils forment en grossissant des *fleuves* et des *rivières*.

Les FLEUVES sont des cours d'eau qui se jettent dans la mer.

Un fleuve qui a peu de longueur, et dont la source est par conséquent peu éloignée de la mer, est appelé *fleuve côtier*.
On appelle *embouchure* l'endroit où le fleuve se jette dans la mer
Un *estuaire* est une embouchure large, évasée. Parfois les apports ou *alluvions* du fleuve, disposés en îlot triangulaire entre les bras multiples de l'embouchure, forment un *delta* qui s'avance peu à peu vers la mer.

Les RIVIÈRES sont des cours d'eau qui se jettent dans un fleuve ou dans une autre rivière.

Un *affluent* ou *tributaire* est un cours d'eau qui se jette dans un fleuve ou dans une rivière.
Les rivières sont les affluents des fleuves.

Le *confluent* est l'endroit où deux cours d'eau se réunissent.

Les *rives* sont les deux bords d'un cours d'eau. La *rive droite* est celle que l'on a à sa droite quand on descend le courant; la *rive gauche* est celle que l'on a à sa gauche.
Un lieu est dit en *amont* d'un autre quand il est plus près de la source que

cet autre ; il est dit en *aval* lorsqu'il est situé plus bas, dans le sens du courant. Ex. : *Paris est en amont de Rouen et en aval de Melun.*

Lorsqu'un cours d'eau est embarrassé de rochers ou coupé par un précipice, l'eau forme en tombant une *chute*, une *cascade*, une *cataracte* ou simplement des *rapides.*

Le *lit d'un cours d'eau* est l'espace resserré et creux dans lequel il coule normalement.

Bassin. — On appelle *bassin d'un fleuve* l'étendue de pays arrosée par ce fleuve et ses affluents.

On nomme *bassin d'une mer* l'étendue de territoire arrosée par les fleuves qu'elle reçoit.

La *ceinture d'un bassin* est la suite des terres plus ou moins élevées où les cours d'eau du bassin ont leur source.

La *ligne de partage des eaux* est formée par la suite des hauteurs qui limitent deux bassins. Cette ligne n'est pas toujours nettement tracée.

Détroit. — Un *détroit* est un portion de mer resserrée entre deux terres et qui fait communiquer deux mers. Certains détroits se nomment *canal*, *chenal* ou *pas* (pas de Calais).

Les *goulets* et les *pertuis* sont des passages très étroits.

Golfe. — Un *golfe* est une partie de mer qui s'avance dans les terres. Un petit golfe se nomme *baie* ou *anse*, ou *crique.*

Une *rade* est un golfe dont l'entrée est étroite et qui peut abriter des navires contre les intempéries du large.

Un *port* est un petit golfe où les navires trouvent un abri sûr, et où l'homme a édifié des bassins et des quais de débarquement.

Lac. — Un *lac* est une grande étendue d'eau entourée de terres.

Un *étang* est un petit lac.

Un *marais* ou *mare* est un amas d'eau stagnante. Lorsque les marais sont nombreux, étendus, mais peu profonds et encombrés de végétation ils forment des *marécages.*

OCÉANS ET CONTINENTS

Océans.

L'*océan* ou *mer* se divise en cinq parties :

1° L'*océan Atlantique*, situé entre l'Europe, l'Afrique (à l'est), et l'Amérique (à l'ouest) ;

2° L'*océan Pacifique* ou *grand Océan*, limité par l'Amérique (à l'est), l'Asie et l'Océanie (à l'ouest) ;

3° L'*océan Indien*, entre l'Afrique et l'Océanie, au sud de l'Asie ;

4° L'*océan Glacial du Nord* ou *arctique*, voisin du pôle Nord ;

5° L'*océan Glacial du Sud* ou *antarctique*, voisin du pôle Sud.

Courants et marées. — Les eaux de la mer sont en perpétuel mouvement. Cette agitation est occasionnée par les courants et les marées.

Les courants maritimes sont dus, entre autres causes encore insuffisamment reconnues, à l'inégale température des parties de l'océan, ainsi qu'à la poussée superficielle qu'exercent sur les eaux les vents généraux. Les courants froids venus des pôles amènent souvent d'immenses blocs de glace ou *icebergs* détachés de la *banquise* polaire jusque dans la zone torride. Les courants chauds ou équatoriaux réchauffent, au contraire, les côtes des pays septentrionaux.

Le courant du Golfe ou Gulf-stream (prononcez *gheulf-strim*), qui vient du golfe du Mexique, est le plus célèbre de ces courants. Il forme, au milieu de l'océan Atlantique, comme un immense fleuve aux eaux tièdes et azurées, baigne les rivages de l'Europe occidentale, et se perd dans l'océan Glacial du Nord.

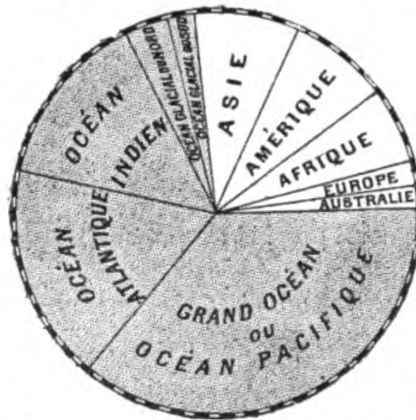
Un autre courant chaud, qui sort du golfe du Tonkin, le Kouro-Sivo ou fleuve Noir, ainsi que le nomment les Japonais, traverse le Pacifique et se divise en deux branches, nord et sud, en rencontrant la côte américaine.

Les *marées* sont dues à l'attraction que le Soleil et la Lune exercent sur notre globe. Deux fois par jour les eaux de l'océan s'élèvent et s'abaissent, par un mouvement régulier, et produisent ainsi le *flux* et le *reflux*. La durée de chaque marée est de six heures environ. Entre le flux et le reflux, la mer reste un moment *étale*. Les *marées d'équinoxe* sont les plus hautes. Elles produisent, en remontant sous la forme d'une haute et violente lame, l'estuaire des fleuves, une *barre* ou *mascaret*, redoutable aux navires.

Les marées se font à peine sentir dans certaines mers de surface relativement faible, et qui n'ont avec la masse de l'océan qu'une étroite communication, par exemple la Méditerranée.

Continents.

Les terres, qui forment seulement le quart de la surface du globe, présentent de grandes masses distinctes qu'on appelle *continents* (terres qui se tiennent).



Grandeur comparée des océans et des cinq parties du monde.

Il y a TROIS continents :

1° Le continent placé sur l'hémisphère oriental de la mappemonde se nomme l'*ancien continent* ou ancien monde. C'est le plus grand et le plus anciennement connu;

2° Le continent placé sur l'hémisphère occidental se nomme le *nouveau continent* ou *nouveau monde*. Il a été découvert par Christophe Colomb en 1492 ;

3° Enfin, au sud-est de l'ancien continent, se trouve un troisième continent appelé *continent austral*, reconnu par les navigateurs européens surtout au XVIIe et au XVIIIe siècle.

Les cinq parties du monde.

Les continents se subdivisent en cinq parties, qu'on nomme les *cinq parties du monde*.

L'ancien continent comprend l'*Europe*, l'*Asie* et l'*Afrique*.

Le nouveau continent se nomme l'*Amérique*.

Le continent austral et les îles qui l'environnent forment l'*Océanie* (terre au milieu de l'Océan).

Les cinq parties du monde sont : l'*Europe*, l'*Asie*, l'*Afrique*, l'*Amérique* et l'*Océanie*.

EUROPE

EUROPE PHYSIQUE

Situation. — L'Europe est le prolongement occidental de l'Asie, dont elle est séparée par les monts Ourals, le fleuve Oural, la mer Caspienne et la mer Noire ; c'est la plus petite, mais relativement la plus peuplée et la plus civilisée des cinq parties du monde.

Limites. — L'Europe est bornée : au nord, par l'océan *Glacial du Nord ;*

à l'ouest, par l'océan *Atlantique ;* au sud, par la *Méditerranée*, la mer *Noire* et les monts *Caucase ;* à l'est, par la mer *Caspienne*, le fleuve *Oural* et les monts *Ourals*.

Mers et golfes. — Les côtes de l'Europe sont très découpées et les mers qui les baignent pénètrent fort avant dans les terres.

L'océan Glacial forme la mer *Blanche*, gelée pendant une moitié de l'année.

L'océan Atlantique forme la mer *Baltique* avec le golfe de *Finlande ;* la mer du *Nord* avec le golfe du *Zuyderzée ;* la *Manche*, la mer d'*Irlande* et le golfe de *Gascogne*.

La mer Méditerranée forme les golfes du *Lion* et de *Gênes*, la mer *Adriatique*, la mer *Ionienne*, l'*Archipel*, la mer de *Marmara*, la mer *Noire* et la mer d'*Azof*.

— La mer *Caspienne*, à l'est, est un immense lac salé.

Détroits. — La mer Baltique communique avec la mer du Nord par le détroit du *Sund*, le *Cattégat* et le *Skager-Rack*. De la mer du Nord on passe dans la Manche par le *pas de Calais*.

Le détroit de *Gibraltar* fait communiquer l'océan Atlantique avec la Méditerranée.

De la Méditerranée on passe dans la mer Noire par le détroit des *Dardanelles*, la mer de *Marmara* et le *Bosphore* ou détroit de *Constantinople*.

Caps. — Les principaux caps sont : le cap *Nord*, au nord de la Suède ; le cap *Saint-Mathieu*, à l'ouest de la France ; le cap *Land's-end*, à l'ouest de l'Angleterre ; le cap *Saint-Vincent*, au sud-ouest du Portugal ; le cap *Matapan*, au sud de la Grèce.

Iles. — De nombreuses îles dépendent du continent européen. Dans l'océan Glacial se trouvent le *Spitzberg* et la *Nouvelle-Zemble*, terres stériles, perdues au milieu des glaces ; les îles *Lofoden*, sur les côtes de Norvège.

Il y a dans la mer Baltique beaucoup d'îles sableuses et peu élevées ; les principales sont les îles danoises *Seeland* et *Fionie*.

Dans l'océan Atlantique, on distingue au loin, vers le nord-ouest, une grande île volcanique, montagneuse et glacée : l'*Islande* (au Danemark). Plus au sud, les îles *Féroë* (au Danemark) ; les *Shetland*, les *Orcades* et les *Hébrides* (à l'Angleterre) ; les îles *Britanniques*, composées de la *Grande-Bretagne* (Angleterre et Ecosse) et de l'*Irlande*.

La Méditerranée renferme, dans sa partie occidentale, les îles *Baléares* (à l'Espagne), la *Corse* (à la France), la *Sardaigne* et la *Sicile* (à l'Italie), *Malte* (à l'Angleterre). Dans sa partie orientale, les îles *Ioniennes* et les nombreuses îles de l'*Archipel* (les *Cyclades*) appartiennent à la Grèce ou à la Turquie, sauf la *Crète* qui est indépendante sous le contrôle des grandes puissances.

Presqu'îles. — Les côtes irrégulières de l'Europe présentent de grandes presqu'îles ou péninsules. Au nord, la péninsule *Scandinave* (Suède et Norvège) s'allonge entre l'océan Atlantique et la mer Baltique. En face, le *Jutland* (en Danemark) sépare la mer Baltique de la mer du Nord.

Au sud, entre l'océan Atlantique et la Méditerranée, la péninsule *Ibérique* (Espagne et Portugal) ; dans la Méditerranée, la péninsule *Italique* (Italie) a la forme d'une botte prolongée par la Sicile ; la grande presqu'île des *Balkans* se termine par la petite presqu'île de *Morée* (en Grèce) ; la presqu'île de Crimée (en Russie) s'avance entre la mer Noire et la mer d'Azof.

Configuration de l'Europe. — *Plaines. Montagnes.* A l'est et surtout au nord, ce sont les plaines qui dominent. Les massifs montagneux, les hautes terres constituent le centre, le sud et l'ouest.

L'Europe possède trois grands massifs montagneux, qui sont :

1° Les *Alpes*, qui constituent le massif le plus considérable ; elles s'étendent du Rhône à Vienne (Autriche) ; elles possèdent le point culminant de l'Europe centrale (mont Blanc, 4.810 m.) ;

2° Les *Pyrénées*, qui séparent la presqu'île Ibérique du corps même de l'Europe, et dont les ramifications couvrent la partie septentrionale de la péninsule;

3° Les *Karpathes*, qui séparent l'Autriche de la Russie et couvrent la Transylvanie et les *Balkans*, dont les contreforts se prolongent sur toute la presqu'île hellénique.

Il y a d'autres systèmes montagneux d'importance moindre, parmi lesquels nous citerons :

Les *monts d'Auvergne*, les *Cévennes* et les *Vosges*, en France; les *monts Ibériques*, la *sierra Morena*, la *sierra Nevada*, en Espagne; le *Jura*, entre la France et la Suisse; la *Forêt-Noire*, les massifs de Franconie et de Souabe, en Allemagne; les *Apennins*, en Italie; le *Pinde*, en Grèce;

Le *Caucase*, où se trouve le *mont Elbrouz*, pic le plus haut de l'Europe (5.000 mètres), entre la mer Noire et la mer Caspienne; les *monts Ourals*, entre la Russie d'Europe et la Russie d'Asie; les *monts Kiœlen* ou *Scandinaves* ou *Dofrines*, entre la Suède et la Norvège; les *monts Grampians*, en Angleterre.

Volcans. — L'Europe possède aussi quelques volcans : le *mont Hécla* en Islande, le *mont Vésuve*, près de Naples, en Italie, le *mont Etna* en Sicile, le *Stromboli* et *Santorin* dans la Méditerranée.

Fleuves. — Les cours d'eau qui descendent des chaînes de montagnes d'Europe suivent deux pentes. Les uns se dirigent vers le nord et l'ouest pour se rendre dans l'océan Glacial ou dans l'océan Atlantique et les mers qui en dépendent; les autres coulent au sud, dans la Méditerranée, les mers qu'elle forme et la mer Caspienne.

Les glaciers des Alpes alimentent, par ses affluents, le plus important des fleuves de l'Europe comme volume d'eau : le *Danube*, né lui-même dans la Forêt-Noire; ils alimentent aussi le *Rhône*, le *Rhin* et le *Pô*.

Les glaciers des Pyrénées sont bien moins importants; ils alimentent la *Garonne* et, par ses affluents, l'*Ebre*.

Les principaux cours d'eau en Europe sont, au nord : la *Dvina*, qui se jette dans la mer Blanche. La *Néva*, la *Duna*, le *Niémen*, la *Vistule* et l'*Oder* se rendent dans la mer Baltique; l'*Elbe*, le *Rhin*, la *Meuse* et la *Tamise*, dans la mer du Nord.

A l'ouest : la *Seine* se jette dans la Manche; la *Loire*, la *Garonne*, le *Douro* et le *Tage* s'écoulent dans l'Atlantique.

Au sud : la Méditerranée reçoit l'*Èbre*, le *Rhône* et le *Tibre*; le *Pô* coule dans la mer Adriatique; le *Danube*, le *Dniester* et le *Dniéper* se jettent dans la mer Noire; le *Don*, dans la mer d'Azof; le *Volga* (le plus long fleuve d'Europe) et l'*Oural*, dans la mer Caspienne.

Rivières. — Ces fleuves reçoivent de nombreux affluents; les plus importants sont : la *Moselle*, qui se jette dans le Rhin; l'*Inn*, la *Drave*, la *Save*, la *Theiss* et le *Pruth*, qui se rendent dans le Danube.

Lacs. — Les lacs européens sont répartis en quatre groupes principaux : 1° les lacs *Wener*, *Wetter*, *Mælar*, en Suède; 2° les lacs *Ladoga*, *Onéga* et *Peïpous*, en Russie; 3° les lacs de *Genève*, de *Neuchâtel*, de *Lucerne*, de *Zurich*, de *Constance*, en Suisse; 4° les lacs *Majeur*, de *Côme* et de *Garde*, en Italie.

Climat et productions. — Le climat de l'Europe est tempéré; les chaleurs et les froids n'y sont jamais extrêmes; cependant l'Islande et surtout la Laponie (nord de la Scandinavie) ont la température des contrées polaires. On trouve en Islande et en Laponie le renne, l'ours blanc, le cygne et le canard sauvage ou eider, etc.

Les pays voisins de la Méditerranée jouissent d'un climat égal, chaud et sec. — Les Alpes ont l'aigle, la marmotte et le chamois.

L'ours brun et l'aigle vivent dans les hautes montagnes et les grandes forêts de l'Est. — On trouve en Europe tous les animaux domestiques.

La zone méditerranéenne produit la vigne, le maïs, le riz, le mûrier, l'oli-

vier, l'oranger, le figuier, l'amandier, etc. Le Centre et l'Est de l'Europe sont par excellence la région des céréales; le Nord, celle des forêts.

On trouve en Europe du fer, du plomb, du cuivre, du zinc, de la houille; l'or et l'argent sont rares.

C'est grâce à l'activité et à l'esprit d'entreprise de ses habitants que l'Europe colonisatrice a établi sa domination sur les autres parties du monde.

EUROPE POLITIQUE

L'Europe compte environ 400 millions d'habitants.

Elle peut être partagée en trois régions principales : la région septentrionale, la région centrale, la région méridionale. Chacune de ces régions comprend plusieurs Etats, qui diffèrent les uns des autres par les mœurs et le langage.

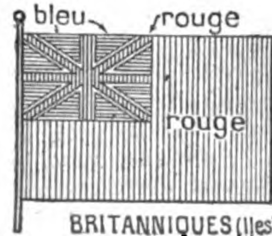
ÉTATS DU NORD

ILES BRITANNIQUES

Le *Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande* se compose de deux îles : la Grande-Bretagne (*Angleterre* et *Ecosse*) et l'Irlande.

SUPERFICIE : 314.380 kilom. carrés. (France, 536.000.)
POPULATION : 43 millions d'hab. (France, 38 millions.)

L'**Angleterre** (Hab. *Anglais*), pays de plaines avec quelques collines, au climat humide et tempéré, est arrosée par des fleuves dont les estuaires sont souvent facilement accessibles aux navires. Elle est terminée au sud-ouest par le cap Land's-end et comprend le **pays de Galles,** pays de montagnes, dont le littoral est très découpé. Le prince héritier de la couronne porte le titre de *prince de Galles.*



BRITANNIQUES (Iles)

L'**Écosse** (Hab. *Écossais*) est un pays de montagnes (monts Calédoniens), coupé de longues et étroites vallées où s'allongent des lacs magnifiques.

L'**Irlande** (Hab. *Irlandais*), séparée de la grande île britannique par le canal du Nord, par la mer d'Irlande et par le canal Saint-Georges, a un littoral très découpé, avec des baies célèbres : *Donegal, Galway, Bantry,* et possède des lacs superbes et nombreux. Sa rivière principale est le *Shannon.*

La division administrative de l'Angleterre est le comté (*shire*).

Le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande est une monarchie constitutionnelle, et héréditaire depuis 1714 dans la maison de Brunswick-Lunebourg. Les filles et leur descendance excluent de la succession les lignes collatérales.

Les ministres sont responsables devant le Parlement (*Chambre des pairs* et *Chambre des communes*).

Grandes villes des îles Britanniques.

EN ANGLETERRE : **Londres,** sur la Tamise, capitale de tout l'empire britannique; premier port de commerce du monde, ville la plus importante du globe par son étendue et sa population; 4.613.000 hab.

Liverpool, sur la mer d'Irlande, deuxième port de commerce, en relations suivies avec les Etats-Unis; 716.000 hab.

Birmingham, centre de l'industrie du fer; 533.000 hab.

Manchester, premier marché du monde pour les étoffes de coton; 554.000 hab. *Sheffield*, 425.000 hab., coutellerie. *Leeds,* commerce de draps et

de laine. *Newcastle*, exportation de houille. *Bristol*, ville très commerçante. *Portsmouth, Plymouth*, grands ports militaires.

Douvres, Folkestone, Newhaven, Southampton, ports de commerce qui mettent la France et l'Angleterre en communication quotidienne par Calais, Boulogne, Dieppe, Le Havre.

En Écosse : **Édimbourg,** ancienne capitale de l'Écosse, port important ; 316.500 hab. *Glasgow*, grande ville industrielle et grand port ; 761.000 hab.

En Irlande : **Dublin,** capitale de l'île ; 373.000 hab.; *Cork, Limerick* et *Belfast*.

Empire oolonial anglais.

1° En **Asie :** l'*Inde britannique*, 300 millions d'hab. Sur la route des Indes, les Anglais occupent *Gibraltar, Malte, Aden, Ceylan*. En Chine, ils possèdent *Hong-Kong*.

2° En **Afrique :** le *Cap*, le *Natal*, le *Transvaal*, l *Orange* et la presque totalité de l'*Afrique australe*, l'*île Maurice ;* une partie de la *côte orientale* et, sur la côte occidentale, la *Côte d'Or*, la *Gambie, Lagos, Sierra-Leone*. Ils occupent en fait l'Egypte, qui reste, en droit, vassale de l'empire ottoman.

3° En **Amérique :** le *Canada*, 5 millions d'hab. ; *Terre-Neuve*, quelques-unes des *Antilles* et la *Guyane anglaise*.

4° En **Océanie :** la *Confédération des États d'Australie*, 4 millions d'hab. ; la *Nouvelle-Zélande*, les *Viti*.

Le Royaume-Uni, avec ses colonies, compte environ 388 millions de sujets. Il tient le premier rang en Europe pour la production de la houille, pour le commerce, l'industrie et la marine.

ÉTATS SCANDINAVES

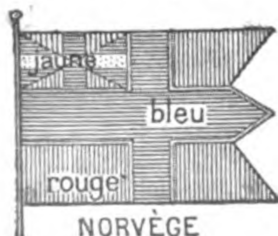
On donne le nom de *pays scandinaves* aux deux presqu'îles dont la Baltique baigne les côtes orientales. Ces presqu'îles ont été primitivement réunies, et ce sont les flots de la mer qui ont creusé, peu à peu, les passes étroites et difficiles du Grand Belt, du Petit Belt et du Sund. Les pays scandinaves forment **trois Etats,** qui sont : la *Norvège*, la *Suède*, le *Danemark*.

Le nord de la presqu'île scandinave comprend la Laponie, vaste plateau glacé couvert *de forêts de sapins* et de marais tourbeux.

1° Norvège.

Superficie : 447.862 kilom. carrés. (France, 536.000.)
Population : 2.240.000 hab. (*Norvégiens.*) [France, 38 millions.]

La Norvège est un haut pays montagneux qui s'avance à pic dans l'Atlantique et dont les côtes, dressées en hautes falaises rocheuses et bordées de nombreuses îles, sont percées de golfes étroits ou fjords (prononcez *fiord*).



NORVÈGE

Les Norvégiens sont marins et pêcheurs. Le Parlement norvégien (*Storthing*) se compose de deux Chambres : *Lagthing* et *Odelsthing*. Les villes principales de la Norvège sont :

Christiania, capitale (228.000 hab.), port de commerce qui s'élève au fond du fjord du même nom.

Bergen, grand port de pêche et de commerce. *Drontheim, Christiansand, Frederikstad, Frederikshald*, ports de commerce.

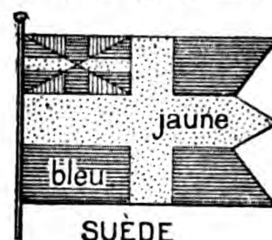
L'exploitation des forêts et des mines, la pêche et la navigation sont les grandes ressources des Norvégiens.

La Norvège, gouvernée depuis 1814 par le roi de Suède, s'est séparée de ce dernier pays en 1905, et forme un royaume indépendant.

2° Suède.

SUPERFICIE : 447.862 kilom. carrés. (France, 536.000.)
POPULATION : 5.222.000 hab. (*Suédois.*) [France, 38 millions.]

La Suède est formée par une série de terrasses inclinées vers l'est, et où se trouvent les lacs Mælar, Vener et Vetter. Elle est surtout peuplée au sud, dans la partie appelée Gothie. C'est un pays agricole, mais qui possède aussi d'abondants gisements miniers, notamment le fer. Les villes principales sont :



SUÈDE

Stookholm, 311.000 hab., capitale, premier port de commerce de la Suède, se développant sur les bords du lac Mælar. Résidence du roi et des Chambres; centre intellectuel.

Upsal, université célèbre.

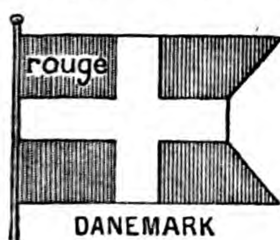
Gœteborg ou *Gothenbourg,* sur le Gotha-elf; *Helsingborg,* ville maritime, sur le Sund.

La Suède est une royauté constitutionnelle, héréditaire de mâle en mâle et par ordre de primogéniture dans la famille de Bernadotte.

3° Danemark.

SUPERFICIE : 39.780 kilom. carrés. (France, 536.000.)
POPULATION : 2.450.000 hab. (*Danois.*) [France, 38 millions.]

Depuis 1864 (époque à laquelle l'Allemagne enleva au Danemark le Holstein, le Slesvig et le Lauenbourg), le Danemark ne se compose plus que de la presqu'île du Jutland et des îles de Fionie, Seeland, Laaland, Bornholm. Son sol, très plat, continue la plaine germanique; son climat est humide et brumeux. L'agriculture est très florissante; l'instruction primaire est répandue dans les plus humbles villages, ainsi, d'ailleurs, qu'en Norvège et en Suède.



DANEMARK

Constitution. — La monarchie danoise est constitutionnelle. Deux Chambres législatives: le *Landsthing* et le *Folkething*. Le Danemark est divisé en six provinces : Copenhague, Seeland, Bornholm, Fionie, Laaland, Jutland.

Copenhague, 378.000 hab., capitale, port commercial dans l'île de Seeland. Résidence de la cour et des Chambres; grand centre intellectuel.

Elseneur, sur le Sund, ville défendue par le fort de Cronborg. *Aarhuus, Viborg* et *Ribe.*

Colonies. — Les colonies du Danemark sont : 1° le *Groenland,* au N. de l'Amérique; 2° l'*Islande,* dans l'océan Glacial arctique; 3° les îles *Féroë,* dans l'océan Atlantique.

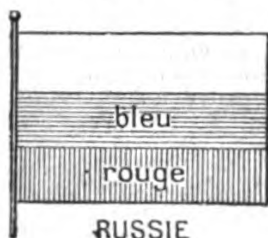
RUSSIE D'EUROPE

SUPERFICIE : 5.500.000 kilom. carr. (France, 536.000.)
POPULATION : 105.400.000 d'hab. (*Russes.*) [France, 38 millions.]

La Russie, le plus vaste État du globe, occupe à elle seule la moitié de l'Europe. Elle possède, *en dehors de l'Europe,* un territoire plus grand que l'Europe entière, et — remarque importante — *ses colonies, loin d'être disséminées, font corps avec elle.*

La Russie confronte à l'E. à la mer du Japon et à la Mandchourie chinoise; l'Himalaya la sépare de l'Inde; la Caspienne est un de ses lacs; le Caucase et l'Oural, ses principales chaînes de montagnes. La mer d'Azov et la mer Noire, où elle est prépondérante, enserrent, à gauche et à droite, l'isthme

de Pérékop, qui relie la Crimée au continent. Enfin, par l'embouchure du Danube, la Russie est une menace permanente pour Constantinople, et, par la Pologne, elle s'avance hardiment entre l'Autriche et l'Allemagne.



RUSSIE

Cependant, la puissance d'action de cet empire colossal, dont la force, eu égard au nombre de ses habitants, pourrait être incommensurable, est limitée : 1° parce qu'il ne touche qu'à des *mers fermées* ou gelées pendant une partie de l'année; 2° parce qu'il n'a pas encore toute l'*unité* nécessaire, qu'il *manque de centre politique* et qu'il n'a pas, à l'O., de limites naturelles.

Le souverain (dynastie des Romanov) porte officiellement le nom d'*imperator*, mais habituellement on le désigne par le titre de *tsar* (impératrice, *tsaritsa* ou *tsarine;* prince héritier, *tsarévitch*). Il est empereur et autocrate de toutes les Russies, c'est-à-dire que son pouvoir est absolu, aussi bien dans le domaine politique que dans le domaine religieux, et que les conseils et comités ne limitent pas ses décisions.

Aspect de la Russie. — La Russie d'Europe est une immense plaine; quelques collines seulement en rompant l'uniformité la traversent. Les plaines du nord sont froides, boisées, peu habitées, stériles. Autour du golfe de Finlande, elles sont déchiquetées par les lacs. La région centrale, la « Terre Noire », produit le blé en abondance et recèle de la houille. Au sud et à l'est se trouvent les *steppes*, grandes plaines herbeuses qui nourrissent un nombreux bétail et des chevaux renommés.

La Russie se compose de *neuf régions nettement tranchées,* qui sont :

1° Le **Grand-duché de Finlande,** au nord; contrée granitique, boisée, semée de grands lacs étroits et irrégulièrement tracés, et dont les côtes, souvent bordées d'îles sur le golfe de Botnie et le golfe de Finlande, présentent un vaste développement. Sa capitale est *Helsingfors;* son grand port fortifié est *Viborg*. L'empereur est grand-duc de Finlande.

2° Les **Provinces Baltiques,** qui comprennent l'*Ingrie*, l'*Esthonie*, la *Livonie* et la *Courlande*. Dans cette province, les Allemands sont nombreux. Principale production : le lin.

C'est dans l'*Ingrie* que se trouve **Saint-Pétersbourg,** capitale de l'empire, sur la Néva; 1.439.000 hab. *Cronstadt*, grand port, principal arsenal de la marine russe et place forte importante, défend les abords de Saint-Pétersbourg.

Dans la *Livonie*, il faut citer *Riga*, grand port de commerce, à l'embouchure de la Dvina. Dans la *Courlande*, *Mitau*, capitale.

3° La **Pologne,** capitale *Varsovie*, sur la Vistule, troisième ville de l'empire (638.000 hab., *Polonais*) . plaines fertiles souvent marécageuses. La province de *Lithuanie : Kovno*, chef-lieu. Encore aujourd'hui, c'est la race et la langue polonaises qui dominent dans cette région.

4° La **Russie occidentale,** avec ses immenses marais de *Pinsk*, et qui est arrosée par la Bérésina et le Pripet, affluents du Dniéper.

5° La **Grande-Russie,** chef-lieu *Moscou*, sur la Moskova, ancienne capitale de la Russie; 1.038.000 hab., principal centre de l'industrie, ville sainte des Russes. Moscou a comme forteresse le Kremlin, où se trouve le palais, ancienne résidence des tsars. Autres villes importantes : *Iaroslav*, *Nijni-Novgorod*, sur le Volga; *Smolensk*, sur le Dniéper.

6° La **Petite-Russie** ou l'**Ukraine,** arrosée par le Dniéper, qui renferme les villes de *Kief* (un des centres religieux), *Poltava*, *Tchernigof* et *Kharkof*. Immenses pâturages; élève de grands troupeaux.

7° La **Nouvelle-Russie,** au sud, baignée par la mer Noire et la mer d'Azov. Ville principale : *Odessa* (405.000 hab.), sur la mer Noire, entrepôt des blés du sud de la Russie, commerce très important. *Sébastopol*, port de guerre dans la presqu'île de Crimée.

8° **Russie de l'Oural,** montagneuse, célèbre par ses mines d'or et de platine.

9° **Russie de la Caspienne,** où se trouvent les deltas du fleuve Oural et du fleuve Volga, avec *Astrakan*, port sur le Volga; grand commerce de blés, pelleteries, cuirs, etc.

Russie d'Asie.

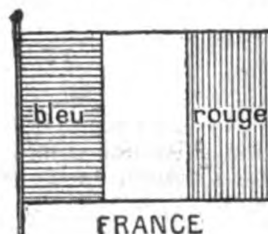
La Russie d'Asie est un territoire plus grand que l'Europe et qui comprend :

1° La **Sibérie,** vaste région s'étendant de la mer Caspienne au détroit de Behring et qui contient des mines d'or. Elle est divisée en *Sibérie orientale*, chef-lieu *Irkoutsk*, et en *Sibérie occidentale*, chef-lieu *Tomsk ;* ville principale *Tobolsk*. Ce pays, dont le climat est très rigoureux, servait au gouvernement russe de lieu d'exil. En juillet 1900, l'empereur Nicolas II a rendu un ukase qui restreint les cas de déportation. Elle est traversée par le chemin de fer transsibérien, et la colonisation libre y prend chaque jour plus d'importance.

2° Le **Turkestan,** entre la Sibérie et l'Afghanistan, la mer Caspienne et la mer d'Aral, pays de *steppes* et de déserts, chef-lieu *Tachkent;* ville principale *Samarkand*.

3° La **Transcaucasie,** entre la mer Noire et la Caspienne, au S. de la chaîne du Caucase, capitale *Tiflis*. Mines, importants gisements pétrolifères.

LA FRANCE



FRANCE

France. — La France (38.600.000 hab., *Français*) est une des contrées les plus belles et les plus fertiles de l'Europe. (V., p. 239, *la partie spécialement consacrée à la France*.)

LA BELGIQUE

SUPERFICIE : 29.456 kilom. carrés. (France, 536.000.)

POPULATION : 7 millions d'hab. (*Belges*.) [France, 38 millions.]

Géographie physique. — La Belgique comprend, au point de vue physique, deux grandes régions naturelles : 1° au Nord-Ouest, une large plaine qui s'abaisse progressivement vers la mer du Nord, où elle finit en marécages et en plages basses. Elle est abondamment arrosée par des rivières sinueuses et tranquilles : l'Escaut, qui s'élargit à partir d'Anvers et se divise en branches nombreuses, et ses multiples affluents : à gauche, la Lys ; à droite, la Dendre, le Rupel, formé de la Dyle, de la Senne et des deux Nèthes, etc. ; 2° au Sud-Est commence le plateau schisteux, uniforme, boisé, parfois marécageux (Hautes Fagnes), de l'Ardenne, où circulent, en de tortueuses et profondes vallées, la Meuse et ses tributaires : à gauche la Sambre, à droite la Lesse et l'Ourthe.



BELGIQUE

Ressources naturelles. — Le sol belge, particulièrement dans les plaines du centre et du nord-ouest du pays, est naturellement fertile et remarquablement cultivé. Il produit en abondance les céréales, le colza, l'œillette, le tabac, la betterave, le chanvre et le lin. Les vallées nourrissent d'importants élevages. Le sous-sol, surtout, contient, sur le rebord nord-ouest du plateau ardennais, une large bande de gisements houillers qui se prolonge de la région de Mons (Borinage) à Liége, sur la Meuse. Les voies de communication, particulièrement les canaux, forment un réseau très serré, reliant la Sambre, l'Escaut et la Meuse aux rivières françaises (Aisne et Oise). De bons ports (Ostende, sur la côte de la mer du Nord, et surtout Anvers, dans l'estuaire de l'Escaut) assurent le trafic avec l'extérieur. Ces avantages, ainsi que

l'activité persévérante qui est un des principaux traits du caractère belge, expliquent le rapide essor économique et commercial du pays, qui compte aujourd'hui, pour une superficie de 30.000 kilom. carrés seulement, une population, extrêmement dense et laborieuse, de près de 6.700.000 habitants.

Langues. — Parmi ceux-ci, on doit distinguer, au point de vue linguistique :

1° Les *Wallons*, qui parlent un français à peine altéré. Ils habitent le plateau ardennais et ses pentes septentrionales;

2° Les *Flamands*, qui peuplent les plaines, particulièrement les régions voisines de la mer, et parlent un dialecte assez voisin du hollandais.

Géographie politique. — Au point de vue politique, la Belgique, aux termes de la Constitution du 7 février 1831, est une monarchie constitutionnelle. C'est un pays *neutre*, dont l'indépendance et l'inviolabilité territoriale sont garanties par les grandes puissances de l'Europe, particulièrement l'Angleterre et la France. Le roi exerce le pouvoir exécutif par l'intermédiaire de sept ministres responsables, et le pouvoir législatif appartient collectivement au roi, à la Chambre des représentants et au Sénat. La loi électorale admet le vote plural, au profit des censitaires et des capacités. Enfin, sous le rapport administratif, le territoire belge est partagé en 9 *provinces*, administrées chacune par un *gouverneur* et un *conseil provincial*. Ce sont : ANVERS, ch.-l. *Anvers ;* LIMBOURG, ch.-l. *Hasselt ;* LIÉGE, ch.-l. *Liége ;* LUXEMBOURG, ch.-l. *Arlon ;* NAMUR, ch.-l. *Namur ;* HAINAUT, ch.-l. *Mons ;* BRABANT, ch.-l. *Bruxelles ;* FLANDRE-ORIENTALE, ch.-l. *Gand ;* FLANDRE-OCCIDENTALE, ch.-l. *Bruges.* — *Bruxelles* est la capitale du royaume.

Le catholicisme est la religion traditionnelle et nationale de la Belgique.

A la fin du XIXe siècle, la Belgique est devenue, dans une certaine mesure, une puissance coloniale, son roi étant en même temps le souverain de l'Etat indépendant du Congo.

Villes principales : **Bruxelles,** capitale du royaume et traversée par la Senne couverte; 548.700 hab., y compris les faubourgs. Belle et agréable ville, où résident le roi et les Chambres. Industries d'art et de luxe : orfèvrerie, tissus, machines, dentelles.

Anvers, sur l'Escaut, un des premiers ports du monde; 280.000 hab. Grand commerce avec les pays du nord de l'Europe, l'Angleterre, les Etats-Unis et les Antilles, pour les bois, les minerais, les blés, le riz, le coton surtout, la laine et le café.

Gand, sur l'Escaut; 163.000 hab. Fabrication importante de toiles et de cotonnades.

Bruges, Malines, fabriques d'inestimables dentelles, de tapisseries et de tapis.

Mons, Charleroi, Namur, centres de la production houillère du bassin ardennais. Hauts fourneaux et aciéries.

Liége, sur la Meuse; 164.000 hab. Métallurgie, aciéries, fabriques de machines-outils et d'armes.

Ostende, port et station balnéaire très fréquentée, sur le littoral de la mer du Nord. Ostréiculture.

Louvain, sur la Dyle, ancienne université célèbre.

Verviers, fabrication de toiles, de cotonnades et de draps renommés.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

SUPERFICIE : 2.597 kilom. carrés. (France, 536.000.)

POPULATION : 218.000 hab. (*Luxembourgeois.*) [France, 38 millions.]

Le grand-duché de Luxembourg, sur le plateau des Ardennes, forme un État neutre, limité par la France, la Belgique et l'Allemagne.

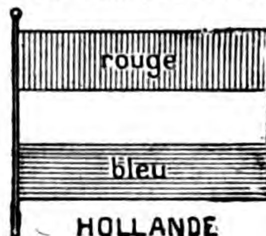
Le grand-duché de Luxembourg, capitale **Luxembourg** (20.000 hab.), est

une monarchie constitutionnelle, héréditaire dans la postérité mâle de la maison de Nassau.

LES PAYS-BAS

Superficie : 33.000 kilom. carrés. (France, 536.000.)
Population : 5.430.000 hab. (*Néerlandais.*) [France, 38 millions.]

Les Pays-Bas (ou Hollande) sont formés : 1° par le pays compris entre les embouchures du Rhin, dont les bras sont : l'Yssel, le vieux Rhin, le Leech, le Waal ; 2° par les vallées inférieures de la Meuse et de l'Escaut.



Les limites des Pays-Bas, du côté de l'Allemagne et de la Belgique, sont arbitraires. La frontière méridionale est défendue par des places fortes : L'Ecluse, Berg-op-Zoom, Bréda, Dordrecht, Maëstricht, etc. ; la frontière orientale est défendue par Vanloo et Nimègue.

A l'intérieur de la Hollande s'avance le golfe du Zuyderzée, qui découpe la Frise, la Zélande, et en forme des îles.

C'est le pays le plus bas de l'Europe. En certains endroits, il est au-dessous du niveau de la mer : ce sont les *polders* conquis jadis petit à petit sur la mer par le desséchement, et qu'il faut défendre contre les inondations par de puissantes digues. Tout le pays, sillonné de canaux, est fort bien cultivé.

Les Hollandais sont d'intrépides marins et des agriculteurs de premier ordre. Ils exportent : beurre, fromage, bestiaux ; poissons salés ou fumés, etc.

Constitution. — La monarchie est constitutionnelle (maison d'Orange-Nassau) ; les femmes ne sont pas exclues du trône. Le Parlement (états généraux) comprend deux Chambres.

Amsterdam, capitale (547.000 hab.), grand port sur le Zuyderzée. *La Haye* (230.000 hab.), résidence ordinaire de la cour, siège du gouvernement. *Rotterdam* (350.000 hab.), port de commerce très actif.

Colonies. — Les Hollandais ont fondé en Océanie un grand et prospère empire colonial. Ils possèdent une partie de la **Malaisie** (35 millions de sujets) : les îles de la *Sonde*, *Sumbava-Timor*, les *Moluques*, *Célèbes*, et partiellement *Bornéo*. En Amérique, ils ont la *Guyane hollandaise.*

L'ALLEMAGNE

Superficie : 540.743 kilom. carrés. (France, 536.000.)
Population : 60.000.000 hab. (*Allemands.*) [France, 38 millions.]

Limites. — L'Allemagne a, comme limites naturelles : au N. la mer du Nord et la Baltique, au S.-E. le plateau de Bohême, au S. le revers septentrional des Alpes.



A l'E. et à l'O., ses limites sont arbitraires ; elles ont souvent varié. Au N., l'empire allemand s'avance dans la péninsule danoise jusqu'au Petit Belt, puisqu'il s'est emparé, en 1864, du *Slesvig,* du *Holstein* et de l'*île d'Alsen*, qui étaient possessions danoises. A l'E., il possède un pays slave, ancienne province de la Pologne, la *Posnanie*. A l'O., il s'avance jusqu'aux Vosges, s'enfonce dans la France, au delà de la Moselle, englobant notre Alsace-Lorraine depuis 1871.

Régions. — L'Allemagne se divise en quatre régions naturelles :

1° **Les plaines du Nord,** sablonneuses, souvent couvertes de forêts, de lagunes, de landes et de marécages peu fertiles, et, en général, assez faiblement peuplées.

Elles s'étendent le long de la Baltique et de la mer du Nord ; elles sont arrosées par le cours inférieur de la Vistule, de l'Oder et de l'Elbe, du Weser et de l'Ems. Dans cette région se trouvent les villes de :

Berlin (1.677.000 hab.), sur la Sprée, capitale de la Prusse et de l'empire. *Kœnigsberg*, place forte sur la Baltique. *Dantzig*, place forte et port sur la Vistule. *Stettin*, en Poméranie, à l'embouchure de l'Oder, le principal port de commerce de la Prusse. *Kiel*, capitale du Holstein, grand port militaire. Un canal partant de Kiel et débouchant à l'entrée de l'Elbe fait communiquer la mer du Nord avec la Baltique. La plaine orientale produit surtout des grains et des pommes de terre. *Hambourg* (706.000 hab.), sur l'Elbe, est le premier port de commerce de l'Allemagne. *Hanovre*, capitale de l'ancien royaume de Hanovre. *Brême*, deuxième port de l'Allemagne, sur le Weser (163.400 hab.).

2° *Les plateaux et les montagnes de* l'**Allemagne moyenne** (Silésie, Saxe, Thuringe, Hesse).

Ces trois contrées ont une population agglomérée ; elles sont riches en mines, élèvent un bétail fort estimé ; l'agriculture y est prospère ; les centres industriels (filatures, fabrication de machines) y sont nombreux.

Les villes principales de l'*Allemagne moyenne* sont :

Dans la SILÉSIE, *Breslau* (422.700 hab.), sur l'Oder, centre manufacturier. *Glatz*, place forte.

Dans la SAXE, *Dresde* (480.000 hab.), sur l'Elbe, capitale de la Saxe. *Magdebourg*, place forte, sur l'Elbe. *Leipzig* (456.000 hab.), première ville du monde pour le commerce de la librairie ; *Bautzen*, *Pilnitz*.

Dans la HESSE, *Darmstadt* (72.000 hab.), sur la Darm, affluent du Rhin.

3° La **région du Rhin.** C'est la plus riche, la plus pittoresque région de l'Allemagne.

Mines, manufactures, vins renommés. *Aix-la-Chapelle*, *Essen*, *Barmen*, *Crefeld*, *Elberfeld*, *Dusseldorf*, etc., centres industriels. *Cologne* (372.500 hab.), sur le Rhin ; *Coblentz* et *Mayence*, sur le Rhin, places fortes. L'Alsace-Lorraine, qui est « terre d'empire » (*Reichsland*), se rattache à la région du Rhin. Elle est administrée par un lieutenant de l'Empereur, le *Statthalter*.

4° La **région du Sud** comprend trois parties : *1)* l'ancienne Franconie ; *2)* l'ancienne Souabe ; *3)* le Plateau bavarois.

1) *Ancienne Franconie*, ancienne capitale *Francfort*, sur la rive droite du Rhin ; autrefois ville libre, annexée en 1866. Magnifiques forêts.

2) *Ancienne Souabe*, qui englobe, dans les montagnes de la Forêt-Noire, le grand-duché de Bade, capitale *Carlsruhe* (97.000 hab.), sur la rive gauche du Rhin. Le Wurtemberg (dans le bassin du Neckar, affluent du Rhin), capitale *Stuttgart* (177.000 hab.) ; le Hohenzollern et son château, berceau de la famille impériale régnante.

3) Le *Plateau bavarois*, qui comprend le royaume de Bavière et une partie de la Franconie. *Munich*, capitale (500.000 hab.). Grandes distilleries de bière. *Nuremberg*, industrie du bois et commerce actif. *Ulm*, *Ratisbonne*, sur le Danube. Le cours supérieur du Danube arrose ce plateau élevé, peu fertile et froid.

Colonies. — L'Allemagne est 1° en Afrique : *Cameroun*, *Togo*, *Afrique orientale allemande* ; 2° en Océanie : quelques possessions dans l'océan Pacifique (Terre de l'*Empereur-Guillaume*, archipel *Bismarck*, îles *Salomon*, *Marshall*, et une partie de la *Nouvelle-Guinée*).

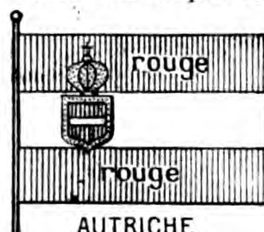
Constitution. — L'empire allemand est un *État fédéral* qui, sous la présidence héréditaire des rois de Prusse, comprend un conseil fédéral ou *Bundesrat* (composé de représentants de chaque Etat particulier), un Parlement impérial ou *Reichstag*, élu au suffrage universel, et une chancellerie impériale qui ne fait qu'un avec le ministère prussien. Les Etats allemands conservent en droit leur autonomie intérieure, mais sont assujettis, en fait, à l'influence de la Prusse. Au point de vue extérieur, ce sont les organes fédéraux qui sont souverains ; c'est le Reichstag qui vote les lois militaires (pour des périodes septennales), et, sauf quelques exceptions, les divers Etats particuliers sont représentés, à l'étranger, par une diplomatie purement fédérale.

AUTRICHE-HONGRIE

Superficie : 625.600 kilom. carrés. (France, 536.000.)

Population : **65.400.000 hab.** (*Austro-Hongrois.*) [France, 38 millions.]

L'Autriche-Hongrie **n'a** aucune unité, parce qu'elle est une juxtaposition de pays sans harmonie géographique, et surtout de races hétérogènes dont chacune revendique son autonomie au nom de son droit historique. La prépondérance effective en Hongrie appartient aux *Magyars,* qui tiennent sous leur joug les Serbes, les Croates, les Roumains de Transylvanie. Dans la Cisleithanie, les *Allemands* sont en lutte constante avec les *Slaves* de Bohême. Les Polonais, les Croates, les Ruthènes, les Italiens, les Roumains ont, eux aussi, des prétentions autonomistes. Dans les deux régions le catholicisme est la religion dominante.



AUTRICHE

L'Autriche est arrosée par le *Danube* et par ses affluents : *Inn, Save, Drave, Leitha* (rive droite), *Theiss, Morava* (rive gauche), lesquels, descendant des Karpathes, des monts Sudètes, des Alpes, convergent vers le grand fleuve.

Villes principales : **Vienne,** capitale de l'Autriche, sur le Danube (1.675.000 hab.), une des plus belles villes d'Europe. *Budapest*, capitale de la Hongrie, sur les deux rives du Danube, est la réunion des deux villes Bude et Pest (716.500 hab.). Grand centre commercial et industriel. *Lemberg*, en Galicie. *Prague*, capitale de la Bohême (201.600 hab.), sur la Moldau, affluent de l'Elbe. *Trieste*, ancienne ville italienne, sur l'Adriatique, port le plus important de l'Autriche-Hongrie (134.000 hab.).

Depuis 1878, l'Autriche occupe la **Bosnie** et l'**Herzégovine** (1.568.000 h., *Bosniaques, Herzégoviniens*).

Produits. — Blé, maïs, élevage des bestiaux. En Bohême, célèbres verreries. Riches mines de fer, de houille, de sel gemme dans les Karpathes. La Hongrie produit des vins et des céréales.

Constitution. — L'Autriche et la Hongrie sont séparées par la Leitha : on appelle aussi la première *Cisleithanie* et la seconde *Transleithanie*. Elles forment la monarchie *austro-hongroise*, sous le sceptre d'un même empereur-roi (dynastie des Habsbourg).

On distingue les affaires communes à l'Autriche et à la Hongrie ; les affaires particulières à l'Autriche ; les affaires particulières à la Hongrie.

Affaires communes. Elles sont administrées par un ministère d'empire, assisté de *délégations* nommées par les Parlements des deux États. Ce sont : les Affaires étrangères, la Guerre, la Marine, les Finances.

Affaires cisleithanes : Ministère spécial et Parlement spécial (*Reichsrath*). Celui-ci comprend une Chambre des seigneurs (*Herrenhaus*) et une Chambre des députés (*Abgeordnetenhaus*).

Affaires hongroises : Ministère spécial et Parlement spécial (Table des magnats et Chambre des députés).

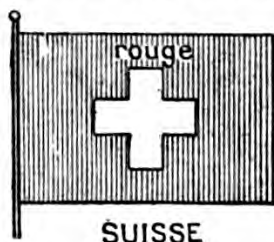
LA SUISSE

Superficie : 41.346 kilom. carrés. (France, 536.000.)

Population : 3.325.000 hab. (*Suisses.*) [France, 38 millions.]

Géographie physique. — La Suisse, séparée de la France par les chaînes parallèles du Jura, occupe, dans la région centrale des Alpes, le nœud important de montagnes d'où divergent, en de profondes et pittoresques vallées, quelques-uns des cours d'eau les plus importants de l'Europe centrale, notamment le Rhône, qui n'entre en France qu'en aval de Genève, et le Rhin, dont le cours, en aval de Vaduz, sépare la Suisse de l'Autriche, puis de l'empire allemand. Du massif du Saint-Gothard, origine commune des deux grands fleuves, descendent aussi, au N., la Reuss et l'Aar, qui grossiront le Rhin,

et, au S., le Tessin, tributaire du Pô. Ces cours d'eau isolent d'importants massifs montagneux, d'altitude considérable, souvent couverts de glaciers, et dont les plus remarquables sont : les Alpes *Pennines* et les Alpes *Bernoises*, au N. et au S. de la vallée du Rhône (*Valais*); le massif du *Titlis*, entre l'Aar et la Reuss; les *Alpes de Glaris*, entre la Reuss et le Rhin. — A leur sortie de ces montagnes, les rivières viennent d'habitude se filtrer en des lacs spacieux et profonds (lac *Léman*, formé par le Rhône; lacs de *Brienz* et de *Thun*, formés par l'Aar; lac des *Quatre-Cantons*, par la Reuss; lac de *Zurich*, par la Limmat; lac de *Constance*, par le Rhin), dont la présence ajoute à la variété du pays suisse, attrayant entre tous pour les touristes.



SUISSE

Enfin, ces nombreuses vallées ont une importance politique considérable, parce qu'elles forment, par les cols du Simplon, du Saint-Gothard, du Splugen, par l'Engadine ou vallée supérieure de l'Inn, etc., autant de voies de communication entre les régions au N. des Alpes (France et Allemagne) et l'Italie septentrionale.

Géographie économique. — Les ressources économiques du pays, forcément limitées, puisque la Suisse ne possède ni mines de houille, ni gîtes de fer notables, et que le caractère montagneux du pays interdit, sur bien des points, la culture des céréales, consistent surtout : 1° dans la partie élevée, en produits de l'élevage du bœuf et du mouton, lait, peaux, fromages (dont les principaux centres de fabrication sont la vallée de Gruyère, l'Emmenthal, etc.); 2° dans les basses vallées et les plaines, particulièrement celles du Nord, en industries textiles, qui utilisent habilement la force motrice des rivières (toiles, soieries, dentelles, etc.), appliquée également à la construction de machines de précision. Un peu partout, l'industrie horlogère, en quelque sorte nationale, reste florissante. Enfin la Suisse accueille chaque année un nombre de touristes venus de tous les points de l'Europe.

Géographie politique. — La population totale de la Suisse, pour une superficie de 41.346 kilom. carrés, est de 3.325.000 habitants, de langue française au Sud-Ouest, de langue allemande au Nord et à l'Est, de langue italienne au Sud. Le protestantisme domine au Nord et à l'Est, le catholicisme dans les cantons voisins de l'Italie.

La *Suisse* ou *Confédération helvétique* (du nom de ses premiers habitants, les *Helvètes*) est une république fédérale, divisée en 22 cantons. Elle forme un Etat neutre, c'est-à-dire qu'en cas de guerre entre les Etats voisins, son territoire doit être respecté, et qu'elle ne doit, par contre, prêter aucun secours quelconque à aucun des belligérants.

L'Assemblée générale (Conseil national et Conseil des États) élit, pour exercer le pouvoir exécutif, un Conseil fédéral de 7 membres et, parmi ceux-ci, un président annuel. Les cantons jouissent, quant à leur administration intérieure et leur législation, de la plus large autonomie. *Berne* est le chef-lieu de la Confédération.

Villes principales : **Berne,** siège du pouvoir fédéral, sur l'Aar, affluent du Rhin; 69.000 hab. Industrie active.

Zurich, sur le pittoresque lac du même nom, la première ville de la Suisse par sa population (168.500 hab.) et son industrie (importantes filatures de soie, fabriques de machines).

Genève, sur le lac Léman (110.000 hab.). Horlogerie, soieries.

Bâle, au coude du Rhin (121.000 hab.), belle et riche cité. Toiles, soieries, machines.

Neuchâtel, sur le lac du même nom; 22.000 hab. Horlogeries. *Lausanne* (45.000 hab.), sur la rive occidentale du Léman. Nombreux établissements d'instruction.

La Chaux-de-Fonds (39.000 hab.). Fabriques importantes d'horlogerie.

Winterthur (24.500 hab.). Filatures, métallurgie et machines.

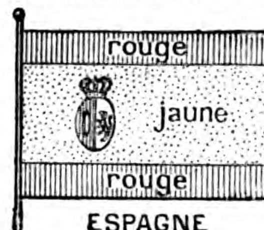
Saint-Gall, *Coire*. Broderies et dentelles.

ÉTATS DU SUD

ESPAGNE

SUPERFICIE : 504.500 kilom. carrés. (France, 536.000.)
POPULATION : 18.620.000 hab. (*Espagnols.*) [France, 38 millions.]

La péninsule Ibérique, du nom de ses anciens habitants **les Ibères,** est un vaste plateau de 600 mètres d'altitude ; il est sillonné de montagnes que les Espagnols nomment sierras (les *scies*), nom qu'autorise leur profil dentelé.



ESPAGNE

Géographie physique. — *Principales chaînes de montagnes.* Au Nord, la chaîne des **Pyrénées,** qui sépare l'Espagne de la France, s'étend du cap Creus, en Catalogne, jusqu'au cap Finisterre, en Galice, sous le nom de monts *Cantabres.* Point culminant : le *Néthou* (3.404 m.).

Au Sud, la **sierra Nevada,** qui commence dans le voisinage de Carthagène pour finir au détroit de Gibraltar. Point culminant : pic de *Mulhacen* (3.554 mètres). C'est sur la pente septentrionale de la sierra Nevada et dans la vallée du Guadalquivir que se développe la fertile et magnifique Andalousie.

La **sierra Guadarrama,** au Centre, qui coupe la presqu'île en deux parties, a sur son versant septentrional la Vieille-Castille ; sur son versant méridional, la Nouvelle-Castille. Hauts plateaux froids et médiocrement fertiles.

Rivières. — L'Espagne a deux versants : 1° celui de la Méditerranée ; 2° celui de l'Atlantique.

1° Versant de la Méditerranée. — L'*Èbre*, qui descend des monts Cantabres, arrose la Castille, la Biscaye, la Navarre, l'Aragon, la Catalogne. Le *Guadalaviar* traverse Valence ; le *Xucar* traverse aussi l'ancien royaume de Valence ; le *Segura* traverse l'ancien royaume de Murcie.

2° Versant de l'Atlantique. — La *Bidassoa* sépare la France de l'Espagne. Le *Minho*, par son cours inférieur, sert de limite entre l'Espagne et le Portugal. Le *Douro* traverse : 1° la Vieille-Castille ; 2° le Léon ; 3° les provinces portugaises de Tras-os-Montes ; 4° la province d'Entre-Douro-et-Minho. Le *Mondego* arrose Coïmbre (Portugal). Le *Tage* traverse la Nouvelle-Castille et les deux Estrémadures (espagnole et portugaise). Le *Guadiana* arrose la Nouvelle-Castille, l'Estrémadure, et, en Portugal, la province d'Alemtejo. Le *Guadalquivir*, le plus important des fleuves espagnols, descend des monts Ibériens, arrose l'Andalousie, qui est la plus fertile et la plus riche de toutes les parties de l'Espagne.

Géographie politique. — L'Espagne, qui se subdivise en quinze provinces, a souvent été comparée à un échiquier, parce que, comme l'échiquier, elle est divisée en un certain nombre de compartiments assez isolés au point de vue géographique et qui constituèrent jadis des Etats indépendants (Castille, Aragon, Catalogne, Navarre, Léon, etc.), mais toute la population relève d'une même race : la race ibérique ou espagnole. Chaque État a conservé son dialecte et sa législation locale traditionnelle (*fueros*); mais il n'y a qu'une langue officielle : le **castillan**.

La forme du gouvernement est constitutionnelle (maison de Bourbon-Anjou) ; les femmes sont habiles à régner. Deux Chambres : un Sénat et une Chambre des députés, dont le siège est à Madrid.

Madrid, capitale (540.000 hab.). La cour, le Parlement y résident. Musées célèbres.

Barcelone, sur la Méditerranée (533.000 hab. avec la banlieue), le plus grand port et la première ville industrielle de l'Espagne : filatures, vins, fruits.

Saragosse, sur l'Èbre ; siège de 1809. *Valence* (214.000 hab.), sur la Méditerranée, centre agricole et industriel. *Séville* (148.500 hab.), sur le Guadalquivir, monuments construits sous les Maures. *Murcie* (108.500 hab.), dans une des plus riches régions agricoles. *Malaga* (130.000 hab.), deuxième port, vins renommés. *Cadix* (70.000 hab.), port sur la Méditerranée. *La Corogne,* port fortifié.

Colonies. — De l'immense empire colonial qu'elle avait fondé, sans savoir le mettre en valeur ni l'administrer, l'Espagne, depuis la perte de Cuba, de Porto-Rico et des Philippines (1898), ne possède plus que les *Canaries*, dans l'Atlantique.

L'Espagne possède dans la Méditerranée les îles *Baléares;* mais les Anglais, en 1704, se sont emparés du territoire de Gibraltar. qui commande l'entrée de la Méditerranée; ils le détiennent encore.

PORTUGAL

SUPERFICIE : 92.157 kilom. carrés. (France, 536.000.)

POPULATION : 5.423.000 hab. (*Portugais.*) [France, 38 millions.]

Le Portugal s'étend à l'O. de l'Espagne, de l'embouchure du Minho, au N., jusqu'à l'embouchure de la Guadiana, au S. Une chaîne de montagnes, la *serra da Estrella*, coupe obliquement ce pays, presque toujours montagneux, et sépare les plaines du *Tage* de la vallée du *Douro*. Sa partie occidentale tout entière est baignée par l'Atlantique.



PORTUGAL

Villes principales : **Lisbonne,** capitale (356.000 hab.), résidence de la cour et des Chambres. Construite à l'embouchure du Tage, Lisbonne dispose d'une rade magnifique. Filatures, constructions de machines, commerce de céréales et de fruits.

Coïmbre, sur le Mondego. Université célèbre.

Porto (168.000 hab.), sur le Douro, seconde ville du Portugal, grand commerce de vins.

Colonies. — Les Portugais, qui, au XVIe siècle, furent maîtres de l'Inde et des côtes africaines et qui fondèrent l'immense empire du Brésil. ne possèdent plus que les îles *Madère* et du *Cap-Vert* (Atlantique), et quelques comptoirs en Guinée. Leur appartiennent aussi les territoires d'*Angola*, de *Mozambique*, de *Benguella* (Afrique).

RÉPUBLIQUE DU VAL D'ANDORRE

Placées sous la suzeraineté de la France et de l'évêque espagnol d'Urgel, les vallées d'Andorre payent une redevance annuelle de 960 francs à la France et de 460 francs à l'évêque espagnol d'Urgel. Elles ne comptent que 5.250 hab. (*Andorrans*), et leur superficie est de 452 kilom. carrés. Elles sont situées au milieu des Pyrénées, au S. du département de l'Ariège.

ITALIE

SUPERFICIE : 286.680 kilom. carrés. (France, 536.000.)

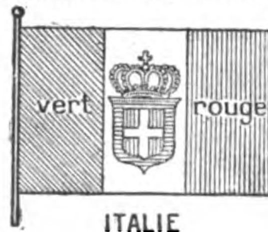
POPULATION : 32.220.000 hab. (*Italiens.*) [France, 38 millions.]

L'Italie est une vaste péninsule, isolée de l'Europe continentale par la haute muraille des Alpes. Elle baigne ses côtes dans la Méditerranée, l'Adriatique et la mer Ionienne. Elle se prolonge au delà du détroit de Messine par l'île de Sicile, et possède encore, dans la Méditerranée, l'île de Sardaigne.

Montagnes. — Le relief de l'Italie est très varié. Les montagnes qui

forment ce relief sont : 1° les *Alpes*, au N.; 2° les *Apennins*, qui la sillonnent du N. au S. Ces montagnes la divisent en trois versants : méditerranéen, adriatique, mer Ionienne.

Fleuves. — Ses principaux fleuves sont : le *Pô* et l'*Adige*, de beaucoup les plus considérables, qui descendent des Alpes et se jettent dans l'Adriatique la vallée du Pô forme l'admirable et fertile plaine de la Lombardie) ; l'*Arno* et le *Tibre*, qui descendent des Apennins et se jettent dans la Méditerranée.



ITALIE

Lacs. — Ses principaux lacs sont. les lacs *Majeur*, de *Côme*, de *Garde*, de *Trasimène*, de *Bolsena*.

Historique. — Jusqu'en 1860, où la Péninsule fut proclamée *royaume* d'Italie, ce fut une agglomération d'États indépendants et rivaux, qui se livraient à des souverains étrangers. Grâce à la politique habile de *Cavour* qui lui assura l'intervention de la France en 1859 et à l'énergie révolutionnaire de *Garibaldi*, Victor-Emmanuel put achever l'unité de l'Italie par la prise de Rome, en 1870.

Constitution. — Monarchie constitutionnelle (maison de Savoie). Deux Chambres : Sénat, Chambre des députés.

Rome, capitale (463.000 hab.), sur le Tibre. Résidence du pape et du roi. Ville renommée et fréquentée par les touristes pour la beauté de ses monuments anciens et modernes. Industrie active : étoffes, machines.

Villes principales : *Naples*, au fond d'une splendide baie, au pied du Vésuve (364.000 hab.) et près des ruines de Pompéi.

Milan (491.000 hab.), en Lombardie, grand centre industriel : filatures de soie, machines ; magnifique cathédrale.

Turin (359.000 hab.), ancienne capitale du Piémont, sur le Pô.

Gênes (235.000 hab.), sur le golfe de Gênes, premier port de commerce de l'Italie. Filatures de soie, savonneries. *Livourne*, autre port important. *La Spezzia*, grand arsenal maritime.

Florence (206.000 hab.), sur l'Arno; superbes monuments. *Bologne*, célèbre Université. *Venise*, au fond du golfe de Venise, bâtie dans des lagunes, autrefois maîtresse du commerce de la Méditerranée (152.000 hab.).

L'île de **Sicile,** capitale *Palerme* (310.000 hab.). *Messine* et *Catane*, ports de commerce. Cette île montagneuse, mais fertile et produisant en abondance les fruits, les vins, les céréales, etc., est dominée par le volcan de l'Etna.

L'île de **Sardaigne,** montagneuse, boisée et peu fertile, a pour ville principale *Cagliari*.

L'île d'**Elbe,** où se trouvent d'importantes mines de fer, située entre la Corse et la Péninsule, appartient à l'Italie.

Colonies. — L'Italie s'efforce d'étendre sa domination en Éthiopie ; elle possède, sur la mer Rouge, la colonie de *Massaouah*.

PÉNINSULE DES BALKANS

En géographie politique, on désigne sous le nom général d'**États des Balkans** la *Roumanie*, la *Serbie*, la *Bosnie* et l'*Herzégovine*, le *Monténégro*, la *Bulgarie*, la *Turquie*, la *Grèce*.

Géographie physique. — La péninsule des Balkans est limitée politiquement, au N., par le cours de la Save, les Alpes de Transylvanie et le cours du Pruth. La chaîne des Balkans, qui a donné son nom à la Péninsule, prolonge, au S. du Danube, les Alpes de Transylvanie, et finit au cap Emineh, dans la mer Noire. A l'O., de longues chaînes calcaires, de direction ordinairement parallèle au rivage, traversent la Bosnie, le Monténégro et l'Albanie, et

se prolongent à travers la Grèce et le Péloponèse, sous le nom d'*Alpes Dinariques*, monts du *Pinde*, etc. Entre les Balkans et les chaînes d'Albanie se développe le massif sauvage et boisé du *Despoto-Dagh*.

Entre les Karpathes et les Balkans se trouve la *grande plaine du Danube*. Ce fleuve s'est ouvert un passage entre les deux massifs montagneux, en forçant les *Portes de Fer* par une succession de rapides ; il arrose la Serbie, la Bulgarie, la Valachie et la Moldavie. Après avoir reçu sur sa droite la Save, la Morava ; sur sa gauche l'Aluta, le Sereth et le Pruth, le Danube se jette dans la mer Noire, par plusieurs bouches, dont la principale est la Soulina.

Géographie politique. — La péninsule des Balkans est habitée par un très grand nombre de peuples divers et rivaux : les *Roumains*, qui se proclament descendants des anciens Romains et parlent une langue voisine des idiomes néo-latins ; les *Grecs*, descendants des Grecs, lesquels, dès la plus haute antiquité, avaient colonisé la mer Egée, les *Slaves* (Serbes et Monténégrins) ; les *Bulgares*, les *Turcs*.

Dès le XVe siècle, les Turcs avaient conquis non seulement toute la Péninsule, mais encore les pays voisins, fondant ainsi un **empire ottoman.**

Les *Grecs*, les *Monténégrins*, les *Roumains* et les *Serbes* ont aujourd'hui repris leur indépendance.

La *Bulgarie* a été érigée en principauté autonome, sous la suzeraineté toute nominale du sultan, et la Roumélie orientale s'est unie à elle.

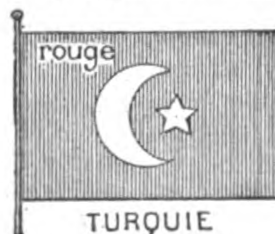
La *Bosnie* et l'*Herzégovine* ont été occupées par l'Autriche.

Une *partie de l'***Arménie** a été conquise par la Russie. **Chypre** est occupée par les Anglais, qui détiennent aussi l'*Egypte;* enfin la *Crète* (cap. *La Canée*, grand port de commerce) est gouvernée par un prince grec.

1° Empire ottoman.

L'empire ottoman, ainsi affaibli, pour la dernière fois, au traité de Berlin (1878), ne se compose plus, en Europe, que de l'*Albanie*, et, sous la dénomination commune de *Roumélie*, d'un chaos de pays mal organisés, où toutes les races se confondent. Sa population totale est de 40 millions d'hab., y compris la Turquie d'Asie.

L'empire ottoman est en pleine décadence ; et, s'il vit encore, il le doit aux rivalités des puissances qui, ne pouvant se mettre d'accord pour le partager, préfèrent sauvegarder au moins provisoirement son intégrité, afin de ne pas courir les risques d'une guerre générale. Tel est l'aspect actuel de la **question d'Orient.**



TURQUIE

Turquie d'Europe. — Les trois principales contrées de la Turquie d'Europe sont : 1° l'*Albanie ;* 2° la *Macédoine ;* 3° la *Thrace méridionale.*

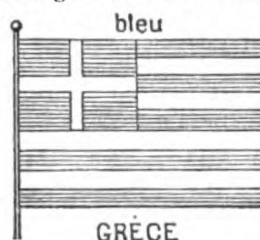
1° L'**Albanie,** sur la côte occidentale des Balkans, capitale *Scutari*, port de commerce; ville principale : *Janina*, ex-capitale de l'Épire. Population fière et guerrière. (*Albanais.*)

2° La **Macédoine.** Villes principales : *Uskub*, sur le Vardar; *Salonique* (125.000 hab.), deuxième port de l'empire, ville très commerçante au fond du golfe de Salonique. C'est dans cette partie de l'empire que se trouve le mont *Athos*, où se voient de nombreux couvents de moines. Population enchevêtrée de Serbes, Bulgares, Turcs, Grecs qui vivent sous une perpétuelle fermentation.

3° La **Thrace méridionale. — Constantinople** (943.000 hab.), l'antique Byzance, capitale de l'empire ottoman, bâtie sur le Bosphore, dans une position admirable. Ses principaux faubourgs (ou annexes) sont : *Péra* (quartier des Européens), *Galata* et *Scutari* (ce dernier est de l'autre côté du Bosphore, par conséquent en Asie). Ville principale : *Andrinople*, sur la Maritza, ville industrielle (filatures de soie et de coton, fabrication d'étoffes) et centre intellectuel.

2° Royaume de Grèce.

La Grèce, pays le plus méridional de l'Europe, est un État maritime ; elle s'applique à développer sa marine marchande. Elle ne produit guère de céréales, mais son sol se prête merveilleusement à la culture de la vigne et de l'olivier. Elle est riche en mines de plomb, de marbre, d'argent (Laurium), etc., encore imparfaitement exploitées.



GRÈCE

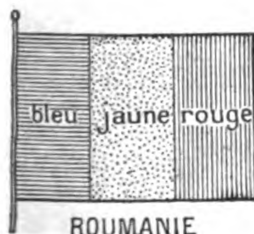
La Grèce, dont la population totale est de 2.434.000 h., est un royaume gouverné par un souverain de la maison danoise ; elle est divisée en 16 départements ou *nomarchies*. Les Grecs se donnent à eux-mêmes le nom d'*Hellènes*, et à leur pays celui d'*Hellas*.

La capitale est **Athènes** (120.000 hab.), ville historique, la métropole intellectuelle du monde ancien. Le port d'Athènes est le *Pirée*, auquel la ville est reliée par un chemin de fer.

Patras, à l'entrée du golfe de Corinthe, port de commerce ; *Syra* ou *Hermopolis*, port dans l'île de Syra (archipel des Cyclades) ; *Corfou*, dans les îles Ioniennes.

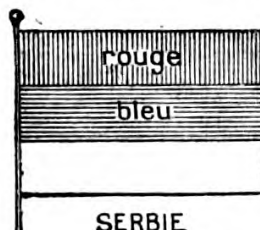
Productions : huile d'olive, soie, coton, fruits. Exportation considérable de raisins secs.

3° États indépendants.



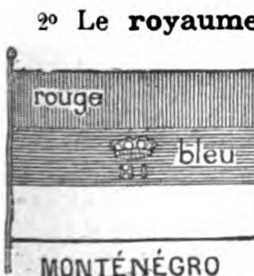
ROUMANIE

1° Le **royaume de Roumanie** (population totale 5.912.000 hab., *Roumains*) comprend les plaines de la Moldavie et de la Valachie. Capitale **Bucarest** (283.000 hab.). Villes princip. : *Jassy*, près du Pruth ; *Galatz*, grand port de commerce sur le Danube. Langue d'origine latine. Religion grecque. Les céréales et les vins sont les principales productions de la Roumanie.



SERBIE

2° Le **royaume de Serbie** (population totale 2.625.000 hab., *Serbes*), sur la rive droite du Danube. Cap. **Belgrade,** place très forte sur le Danube (69.800 habitants). Royauté constitutionnelle ; le souverain appartient à la famille des Karageorgevitch. Le Parlement (une seule Chambre) s'appelle *Skoupchtina*.



MONTÉNÉGRO

3° **Principauté de Monténégro** [montagne Noire] (pop. totale 228.000 h., *Monténégrins*). Capit. **Cettigné** (3.000 hab.) ; peuple de bergers pauvres et de mœurs rudes, mais très jaloux de leur indépendance.

4° Pays vassaux.

Principauté de Bulgarie et province de Roumélie. — La Bulgarie (population totale 3.745.000 hab., *Bulgares*) a pour capitale **Sofia** (68.000 hab.) ; *Roustchouk*, sur le Danube, port de commerce ; *Varna*, sur la mer Noire ; *Tirnova*, cercle politique. La Bulgarie est gouvernée par un prince nominalement vassal du sultan. Le Parlement (une seule Chambre) s'appelle *Sobranié* (*le*).



BULGARIE

La **Roumélie** (1.092.000 hab., *Rouméliotes*), province autonome de l'empire ottoman, ayant pour capitale **Philippopoli** (43.000 hab.).

En 1885, une révolution nationale a proclamé l'union de la Bulgarie et de la Roumélie, et le prince de Bulgarie gouverne effectivement les deux pays.

ASIE

ASIE PHYSIQUE

Situation. — L'*Asie* forme la masse principale des terres de l'ancien continent, dont elle est comme le noyau : c'est la plus grande des cinq parties du monde; elle est plus grande que l'Europe et l'Afrique réunies ; elle représente quatre-vingts fois la superficie de la France.

Climats et productions. — L'Asie a tous les climats : climat tropical au sud, tempéré dans les basses vallées de l'Himalaya, très froid au centre et dans le nord.

Bornes. — L'*Asie* est bornée au N. par l'*océan Glacial du Nord ;* à l'E., par l'*océan Pacifique ;* au S., par l'*océan Indien.* Elle n'est pas nettement séparée de l'Europe, puisque les plaines sibériennes se confondent avec les terres de la Russie d'Europe, et que l'étroit canal du Bosphore la rapproche plus qu'il ne la sépare de la Turquie d'Europe. Elle touche à l'Afrique par l'isthme de Suez ; le détroit de Behring et les îles Aléoutiennes la rapprochent de l'Amérique ; elle tient à l'Australie par la Malaisie.

Mers et golfes. — Les côtes de l'Asie sont très découpées et présentent un grand nombre de golfes et de presqu'îles.

Au N., l'*océan Glacial* forme la mer de *Kara*, entre la Nouvelle-Zemble et la Sibérie.

L'*océan Pacifique* forme la mer de *Behring*, la mer d'*Okhostk*, la mer du *Japon*, la mer *Jaune* et la mer de *Chine*. Il découpe deux grandes presqu'îles : le *Kamtchatka* et la presqu'île de *Corée*.

L'*océan Indien* découpe trois péninsules : l'*Arabie*, l'*Inde*, l'*Indo-Chine ;* il forme le golfe du *Bengale*, la mer d'*Oman*, le golfe *Persique* et la mer *Rouge*. Il découpe une presqu'île : l'*Arabie*.

La *mer Noire*, l'*Archipel*, la *Méditerranée* baignent une partie des côtes occidentales de l'Asie.

Détroits. — L'océan Glacial communique avec l'océan Pacifique par le détroit de *Behring ;* l'océan Pacifique communique avec l'océan Indien par le détroit de *Malacca ;* l'océan Indien communique avec la mer Rouge par le détroit de *Bab-el-Mandeb ;* la mer Rouge communique avec la Méditerranée par le canal de *Suez*.

Caps. — Les points extrêmes de ce continent sont : le cap *Oriental*, au nord-est de la Sibérie (la connaissance des côtes sibériennes ne date que de 1879, à la suite des voyages du naturaliste suédois Nordenskjold) ; le cap *Romania*, au sud de la presqu'île de Malacca ; le cap *Comorin*, au sud de l'Hindoustan.

Iles. — On remarque dans l'océan Glacial l'archipel de la *Nouvelle-Sibérie ;* dans l'océan Pacifique, l'archipel *japonais*, l'île *Formose* (au Japon) et *Haïnan*, à la Chine ; *Ceylan*, au sud de l'Hindoustan, appartient aux Anglais, ainsi que *Chypre* dans la Méditerranée.

Relief du sol. — Le centre de l'Asie est couvert par un énorme amoncellement de hauteurs. C'est dans l'Asie centrale que se trouvent les plus hautes montagnes et les plus hauts plateaux du monde : le *Thibet* et le *Pamir*, bordés au N. par les monts *Thian-Chan* et l'*Altaï ;* au S. par les monts *Himalaya*, qui ont le plus haut sommet du globe, le *Gaurisankar* (8.840 mètres). Une ligne continue de soulèvements (monts *Sayansk*, *Jablonoï*, *Stanovoi*, etc.) se prolonge jusqu'à l'extrémité orientale de l'Asie.

Au nord de ce grand plateau central s'étendent les plaines glacées de la Sibérie.

Fleuves. — Les fleuves qui arrosent l'Asie suivent trois pentes générales et se déversent dans l'océan Glacial du Nord, l'océan Pacifique et l'océan Indien.

L'*Obi*, l'*Iénisséi* et la *Léna* se dirigent vers le N.

L'*Amour*, le *Hoang-Ho* (fleuve Jaune), le *Yang-tsé-Kiang* (fleuve Bleu) et le *Si-Kiang* se rendent dans l'océan Pacifique. Le *Song-Koï* (fleuve Rouge), le *Cambodge* ou *Mékong* et le *Mé-Nam* se jettent dans la mer de Chine.

Le *Brahmapoutre* et le *Gange* finissent dans le golfe de Bengale. Le *Sind* ou *Indus* se jette dans le golfe d'Oman. Le *Tigre* et l'*Euphrate* arrosent la Mésopotamie et s'écoulent dans le golfe Persique.

Lacs. — De grands lacs salés se trouvent dans l'intérieur de l'Asie ; deux d'entre eux portent le nom de « mer », à cause de leur étendue. Ces lacs sont : la mer *Caspienne* et la mer d'*Aral ;* les lacs *Balkach* et *Baïkal* en Sibérie, etc.

La zone équatoriale (*Inde méridionale, Ceylan, Malacca*, etc.) produit la canne à sucre, le riz, le café, le coton, les épices, la gomme, le caoutchouc, le camphre, l'opium, les dattes, les bois précieux, etc. La Chine exporte le thé et la soie ; l'Inde fournit l'indigo, le jute, le blé. On trouve en Asie à peu près tous les minerais, et notamment l'or, les diamants, l'argent, les perles, le cuivre, la houille, etc.

Animaux. — Les jungles de l'Inde et de l'Indo-Chine (*jungles :* vastes espaces couverts d'arbres, de hautes herbes et de roseaux) sont peuplées de tigres, de panthères, d'éléphants, de rhinocéros, de buffles, de singes, d'oiseaux et de serpents. On trouve le lion dans le Sud-Ouest. Le loup vit surtout dans les régions du Nord. Le Gange est infesté de crocodiles. On voit encore en Asie le cheval, le chameau, le zébu et les animaux domestiques. Dans les plaines froides de Sibérie, dans les steppes, vivent de nombreux animaux à fourrures recherchées : la zibeline, la martre, l'hermine, le renard argenté, le renard bleu, le petit-gris, l'ours, etc.

ASIE POLITIQUE

L'Asie compte environ 782 millions d'habitants (*Asiatiques*).

Les habitants de l'Asie appartiennent à trois races : la *race jaune* peuple la Chine, le Japon et une partie des Indes. Une *race noire* habite l'Hindoustan. La *race blanche* occupe le reste du continent.

Les Russes, les Turcs, les Anglais et les Français ont, en Asie, de vastes possessions.

Possessions russes. — La **Russie d'Asie** comprend un territoire plus grand que l'Europe : la **Sibérie** (hab. *Sibériens*), capitale *Irkoutsk ;* le **Turkestan** (hab. *Tartares*), capitale *Tachkend*, et la **Transcaucasie** (hab. *Transcaucasiens*), capitale *Tiflis*. L'ancienne Arménie est partagée entre la Russie, la Turquie et la Perse.

Possessions turques. — La **Turquie d'Asie** se compose de l'**Asie Mineure** ou **Anatolie,** capitale *Smyrne*, port sur l'Archipel ; de la **Syrie,** villes principales : *Damas* et *Jérusalem ;* de **la Mésopotamie,** des *côtes de l'***Arabie** (hab. *Arabes*), où s'élève *La Mecque,* ville sainte des mahométans.

La Turquie d'Asie exporte des fruits (figues, raisins secs), des vins renommés (vin de Chypre), des bois du Liban (cèdre), des tapis, des étoffes précieuses, des parfums, etc.

Possessions anglaises. — Les *Anglais* possèdent l'**Hindoustan,** gouverné par un vice-roi (hab. *Hindous*, au nombre de près de 300 millions), où sont situées les villes de *Calcutta* (848.000 hab.), *Madras* (510.000 hab.) et *Bombay* (776.000 hab.) ; *Mandalay* (Birmanie), et le sud de la **presqu'île de Malacca,** avec le port de *Singapour*. Le **Béloutchistan** (hab. *Béloutches*) et l'**Afghanistan** (hab. *Afghans*) subissent leur influence.

L'Hindoustan récolte le riz, le blé, le coton, le café, le tabac ; il fabrique des châles, des tapis, des poteries célèbres.

Le roi d'Angleterre porte le titre d' « empereur des Indes ».

Possessions françaises. — La *France* possède dans l'**Indo-Chine** (hab. *Indo-Chinois*) : la **Cochinchine,** capitale *Saïgon ;* le **Cambodge,** capitale *Pnom-Penh ;* le **Laos,** ville principale *Luang-Prabang ;* l'**empire d'Annam,** capitale *Hué*, et le **Tonkin,** capitale *Hanoï*. Ces possessions constituent un

magnifique domaine dont la mise en valeur donne des résultats sans cesse meilleurs.

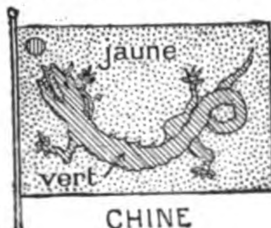
Nous avons encore, dans l'**Hindoustan,** cinq comptoirs de commerce, dont *Pondichéry* est le chef-lieu. (V., p. 277, *Colonies françaises.*) — V. SIAM.

EMPIRE CHINOIS

360 millions d'habitants (*Chinois*).

L'empire chinois se compose : *1)* de la Chine proprement dite ; *2)* de cinq pays tributaires, qui sont : 1° le *Thibet ;* 2° le *Turkestan oriental ;* 3° la *Dzoungarie ;* 4° la *Mongolie ;* 5° la *Mandchourie.*

Du golfe du Petchili au golfe du Tonkin, la Chine forme assez exactement un ovale que limitent, à l'E., les montagnes du *Yunnan,* de *Koukou-nor* et d'*In-Chan ;* à l'O., la mer *Jaune,* la mer *Orientale* et la mer de *Chine.*



CHINE

La Chine proprement dite se divise en : 1° *Chine du Nord,* et 2° *Chine du Sud :* ce sont les monts *Tsing-Ling* qui forment la ligne de séparation.

1° La *Chine du Nord* est arrosée par le *Hoang-Ho* (fleuve Jaune) et le *Peï-Ho,* lequel passe près de Pékin. **Pékin,** capitale de l'empire (1.600.000 hab.). Le port de Pékin, sur le golfe du Petchili, est *Tien-Tsin* (1 million d'hab.).

2° La *Chine du Sud* est traversée par le *Yiang-tsé-Kiang* (fleuve Bleu) et le *Si-Kiang,* qui passe à *Canton* (2.500.000 hab.), port de commerce important. *Nankin,* ancienne capitale, sur le *Yang-tsé-Kiang ; Han-Kéou* (850.000 hab.), grande cité ; *Fou-Tchéou* (650.000 h.) ; *Shang-Haï,* principal port de commerce de la Chine (586.000 hab.).

Depuis l'expédition anglo-française qui a été conduite en Chine en 1860, l'Allemagne, la Russie, l'Anglèterre et la France ont obtenu des cessions à bail de territoires et des traités réservant leurs droits éventuels exclusifs sur certaines provinces : la France, par exemple, sur le Kouang-Si.

La **race chinoise** *est très mélangée.* Le Chinois peut se reconnaître, parmi tous les jaunes, à son visage rond, ses yeux obliques, ses pommettes saillantes. Le lien qui unit les nombreuses populations de ce vaste empire vient plus de la civilisation que de la race. Cette civilisation, très ancienne et très complète, très homogène en toutes ses parties, est réfractaire aux civilisations de l'Occident.

La langue chinoise, restée à l'état rudimentaire, ne procède que par monosyllabes, dont le sens varie selon le mode d'intonation. On distingue la langue *littérale* ou savante, et la langue *vulgaire* ou parlée. L'écriture est *idéographique,* c'est-à-dire consiste à *dessiner* les objets et les idées.

Les trois religions officielles de la Chine sont : le *confucianisme,* le *bouddhisme* et le *taoïsme.*

La Chine est un pays essentiellement agricole : le riz, le thé, le coton, la soie sont pour les Célestes une grande source de revenus ; mais c'est le *thé* qui fait surtout honneur au pays et qui lui donne la richesse. La canne à sucre est aussi, dans le sud, une des principales cultures du pays. Le pavot et le tabac occupent de grands espaces de culture. La Chine a des mines de houille d'une importance énorme et des mines de fer ; elle fabrique des porcelaines renommées avec le kaolin qu'elle possède en abondance.

L'EMPIRE DU JAPON

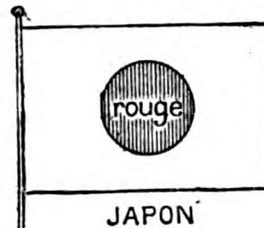
45 millions d'habitants (*Japonais*).

L'empire du Japon est formé d'une série d'iles volcaniques, montagneuses, mais fertiles, dont les quatre principales sont : *Nippon, Yéso, Sikok* et *Kiou-Siou.*

En 1895, les Japonais ont pris l'île Formose aux Chinois. En 1905, ils ont obtenu de la Russie la cession d'une partie de Sakhaline.

Villes principales : **Tokio** ou **Yédo** (1.500.000 hab.), capitale ; *Kioto* (354.000 hab.) [jusqu'en 1868 ce fut la grande ville artistique ; aujourd'hui, elle est en décadence] ; *Osaka* (821.000 hab.), *Nagoya* (244.000 hab.), *Yokohama* (194.000 hab.), *Sanda*, *Kobé*, dans l'île Nippon ; *Hakodaté*, dans l'île d'Yéso ; *Nagasaki*, dans l'île Kiou-Siou.

Le *climat* du Japon est océanique et insulaire, avec quatre saisons bien délimitées. Ce pays est magnifiquement favorisé de la nature. En outre, il offre la réunion de trois avantages qui se rencontrent rarement ensemble : il est en même temps *agricole*, *commercial* et *industriel*. Son peuple est artiste, actif, souple, merveilleusement intelligent et persévérant. Le Japon est ouvert à toutes les institutions et inventions européennes : chemins de fer, téléphone, télégraphe, écoles des langues vivantes, *alphabet romain*. Les Japonais, qui ont jadis subi l'influence de la Chine au point qu'on les considère souvent comme congénères des Chinois, sont aujourd'hui les Européens de l'extrême Orient. La guerre qu'ils ont entreprise avec succès contre la **Russie** témoigne de leurs ressources et de leur ambition.



JAPON

Industrie. — Fabrique de porcelaine, de tissus, de meubles.

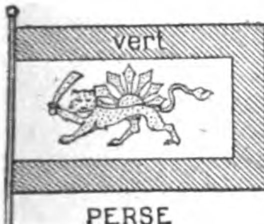
Production. — Riz, thé, canne à sucre, tabac, pêche très active, récolte de la soie. La *houille* y a d'abondants gisements ; l'île d'Yéso possède les plus riches gisements du monde, après ceux de la Chine ; le Japon produit annuellement 3 millions de tonnes de houille.

Dès maintenant, les pays d'Europe doivent lutter, sur le terrain économique autant que sur le terrain politique, avec l'activité japonaise.

ROYAUME DE PERSE

9 millions d'habitants environ (*Persans*).

La **Perse** ou **Iran** est un royaume situé au sud-ouest de l'Asie, entre la *Caspienne*, le fleuve *Araxes*, le *Turkestan* au N. ; l'*Afghanistan* et le *Béloutchistan* à l'E. ; le golfe *Persique* au S. ; la *Mésopotamie* à l'O. La capitale du royaume est **Téhéran** (280.000 hab.) ; ville principale *Tauris* (180.000 hab.).

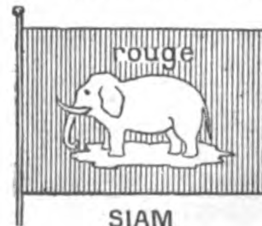


PERSE

Ce pays, constitué par le versant occidental du plateau d'Iran et enserré entre les ramifications de l'Hindou-Kouch et du Caucase, est arrosé par l'*Atrek*, le *Kizil-Ouzen*, l'*Araxes*, etc. De fertiles vallées et des oasis donnent des productions variées.

Les habitants se divisent en *Tadjiks* (Persans), *Musulmans chiites*, *Kurdes* et *Turkomans*.

Le roi ou schah exerce un pouvoir absolu. La Perse est divisée en dix provinces.



SIAM

Le **royaume de Siam** (pop. totale 6 à 7 millions d'hab. environ, *Siamois*), dans la presqu'île indo-chinoise, à l'O. de l'Annam, a pour capitale **Bangkok** (600.000 hab.), à l'embouchure du Ménam, au fond du golfe de Siam. Riz, étoffes.



AMÉRIQUE

Nouveau continent.

Situation. — Le *nouveau continent* s'étend du pôle septentrional au pôle austral. L'océan Atlantique, à l'E., et l'océan Pacifique, à l'O., le séparent de l'ancien continent.

Le nouveau continent comprend deux grandes péninsules et un grand isthme ; il se divise naturellement en trois parties :

1° L'*Amérique du Nord ;* 2° l'*Amérique du Sud ;* 3° l'*Amérique centrale.*

Amérique septentrionale.

Côtes. — L'*Amérique septentrionale* a des côtes très irrégulières. Au N., l'océan Glacial arctique forme la baie d'*Hudson*, qui pénètre profondément dans les terres et découpe la presqu'île rocheuse et froide du *Labrador*. Plus loin, vers le pôle, s'avancent des terres glacées et inhabitées. La plus considérable, à l'E., est le *Groenland*, où les Danois ont fondé des établissements pour la pêche ; cette île est habitée par quelques tribus d'Esquimaux. A l'O., le territoire d'*Alaska* n'est séparé de l'Asie que par le détroit de Behring. Sur la côte ouest se trouve le golfe profond de *Californie*.

Presqu'îles et îles. — Au N.-O., c'est la presqu'île d'*Alaska* qui prolonge le territoire d'Alaska et qui se continue par les îles *Aléoutiennes*.

Sur la côte du Pacifique s'allonge la presqu'île de *Californie*, séparée du continent par le golfe de *Californie*.

Dans l'Atlantique, l'île de *Terre-Neuve* se place à l'entrée du golfe du *Saint-Laurent*. Deux presqu'îles, le *Yucatan* au Mexique et la *Floride* aux Etats-Unis, encadrent le golfe du Mexique.

Une longue chaîne d'îles, les *Antilles*, ferme à l'E. le golfe du Mexique et la mer des Antilles qui, avec l'isthme de Panama, constituent l'Amérique centrale.

Montagnes et plaines. — La haute chaîne de montagnes qui borde la côte du Pacifique porte le nom de *montagnes Rocheuses*.

Deux grandes plaines s'étendent à l'E. des montagnes Rocheuses. L'une d'elles s'incline vers le N. ; elle est froide et marécageuse, couverte de forêts et de lacs ; l'autre, inclinée vers le S., est riche et fertile.

Fleuves. — Le *Mississipi*, « père des fleuves », se rend dans le golfe du Mexique par une magnifique et fertile vallée.

Un autre fleuve, le *Saint-Laurent*, s'écoule dans l'Atlantique. Il traverse un pays jadis français, le *Canada*, où l'on parle encore notre langue.

Lacs. — Le *Saint-Laurent* est l'émissaire des eaux de cinq grands lacs, qui forment une véritable mer d'eau douce. Ce sont les lacs *Supérieur*, *Michigan*, *Huron*, *Erié* et *Ontario*.

Les eaux du lac Erié tombent dans le lac Ontario par la fameuse cataracte du *Niagara*, dont le fracas s'entend à une distance de plusieurs kilomètres.

Amérique méridionale.

Forme. — L'*Amérique méridionale*, deux fois grande comme l'Europe, est peu découpée. Elle a la forme d'un triangle dont les sommets sont marqués par l'isthme de *Panama* à l'O., par le cap *San-Roque* à l'E., et par le cap *Horn* au S.

Iles. — L'archipel de la *Terre de Feu*, au S., est séparé du continent par le détroit de *Magellan*.

Montagnes. — La chaîne de montagnes qui longe le Pacifique dans l'Amérique du Sud prend le nom de *Cordillère des Andes*.

Fleuves. — De nombreux cours d'eau descendent de ces montagnes et arrosent de vastes plaines couvertes de hautes herbes, appelées *pampas*.

L'*Amazone*, fleuve grandiose et le plus considérable de la terre par son débit, traverse d'immenses forêts vierges.

Le *Rio de la Plata* est l'estuaire de plusieurs fleuves : l'*Uruguay*, le *Parana* et le *Paraguay*.

Climat et productions. — L'Amérique a tous les climats. Les terres boréales sont glacées, marécageuses, inhospitalières à la vie. Les plaines du Centre ont un climat tempéré ; elles sont riches en prairies et en champs de céréales. Dans les zones tropicales, on cultive le café, le cacao, le coton, le tabac, la canne à sucre, la vanille, le quinquina, les épices et une foule de fruits ; on y voit le cocotier, le palmier, le bananier ; on y exploite aussi des bois précieux (acajou et palissandre), appelés « bois des îles ». On trouve en Amérique l'or, l'argent, les diamants, le cuivre, etc.

Animaux. — L'Amérique nourrit de nombreuses espèces d'animaux. La zone polaire a l'ours blanc et le phoque ; plus au sud se rencontrent les bêtes à fourrures : zibeline, petit-gris, castor, ours gris. La baleine habite les mers glacées. On pêche la morue sur le banc de Terre-Neuve. Dans la zone équatoriale vivent les caïmans, le boa et de dangereux serpents. On y trouve le jaguar, le couguar, le tapir, le fourmilier, le sarigue, le tamanoir, le lama. D'innombrables variétés d'oiseaux au plumage éclatant y pullulent. Le lama et le condor se plaisent dans les Andes. De nombreux bisons vivent dans de vastes prairies, dans les savanes de l'Amérique du Nord. Les *pampas*, prairies de l'Amérique du Sud, nourrissent des chevaux sauvages, des bisons, des troupeaux de bœufs et des moutons.

AMÉRIQUE POLITIQUE

L'Amérique compte environ 180 millions d'habitants (*Américains*).

Trois langues sont surtout parlées en Amérique : l'anglais dans l'Amérique du Nord, l'espagnol au Mexique et dans presque toute l'Amérique du Sud, le portugais au Brésil.

L'Amérique est habitée par la race blanche, la race rouge et la race nègre, amenée d'Afrique.

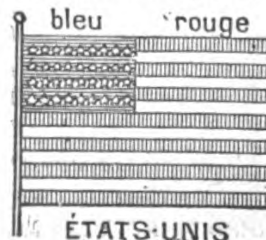
Amérique du Nord.

L'Amérique du Nord a été colonisée, il y a trois siècles, par les Français, les Anglais, les Espagnols. Elle comprend trois grands Etats : le *Dominion* ou *Puissance du Canada*, les *Etats-Unis* et le *Mexique*.

Le Dominion du Canada et les terres polaires forment l'*Amérique anglaise* (pop. totale 5.200.000 h., *Canadiens*), dont la capitale est *Ottawa* (50.000 hab.). Villes principales : *Montréal* (267.800 hab.), *Québec* (69.000 hab.), et *Toronto* (208.000 hab.).

Cette contrée fait un très important commerce de blé, pelleteries, fourrures, bois, métaux. La pêche est d'un grand rendement.

Le *Canada*, de 1523 à 1763, *fut une colonie française*. Le français est encore parlé dans tout le bas Canada, qui est resté attaché au catholicisme.



États-Unis. — Les *États-Unis de l'Amérique du Nord* comprennent 47 Etats ayant une législature spéciale, 1 district fédéral et 2 territoires.

La capitale fédérale est **Washington** (293.000 hab.).

New-York (3.716.000 hab.), située sur la rive droite et à l'embouchure de l'Hudson, est reliée à Brooklyn, sur la rive gauche, par un pont splendide. Grand port sur l'Atlantique ; c'est la 3e place de commerce de l'univers (1re Londres, 2e Liverpool).

Chicago (1.874.000 hab.), sur le lac Michigan, est le centre du commerce des blés et des viandes.

Philadelphie (1.368.000 hab.), sur l'Atlantique, grand centre industriel et scientifique.

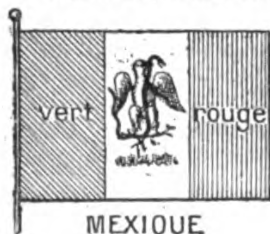
Saint-Louis (612.000 hab.), sur le Mississipi; *Baltimore*, port sur l'Atlantique; *Cincinnati*, sur l'Ohio; *San-Francisco* (356.000 hab.), port sur le Pacifique; la *Nouvelle-Orléans* (300.600 hab.), port sur le Mississipi, sont les villes principales des Etats-Unis.

Productions. — A eux seuls, les États-Unis donnent cinq fois autant de houille que la France et quatre fois plus de céréales. Nos produits métallurgiques n'atteignent pas, en quantité, le tiers des leurs. Leurs exportations de pétrole, de coton, de bétail, etc., sont des plus importantes.

Le TERRITOIRE D'ALASKA, au N.-O., est une possession des États-Unis où l'on a découvert, dans le *Klondyke*, des mines d'or.

Le Parlement comprend un Sénat et une Chambre des représentants. Le président est élu pour quatre ans, au suffrage à deux degrés. La république des Etats-Unis occupe un territoire qui égale la superficie de l'Europe. La population s'en accroît chaque jour par l'arrivée d'émigrants de toutes les races (environ 80 millions d'hab., *Américains*).

En 1899, à la suite d'une guerre avec l'Espagne, les États-Unis ont annexé Porto-Rico, dans les Antilles, et les îles Philippines.



MEXIQUE

Mexique.

La république fédérative du **Mexique** (pop. totale 13.606.000 hab., *Mexicains*) est une ancienne colonie espagnole. *Mexico* (345.000 hab.) en est la capitale; villes principales : *Vera-Cruz*, port sur le golfe du Mexique, et *Puebla* (93.000 hab.).

Le Mexique possède de riches mines d'argent et d'or. Élevage actif. L'élément français détient une partie du commerce mexicain.

Amérique centrale.

L'Amérique centrale comprend : 1° une partie continentale; 2° une partie insulaire.

1° PARTIE CONTINENTALE. — Cette partie est formée par une chaîne d'isthmes qui relient le plateau du Mexique au massif de la Colombie. Cette chaîne des isthmes est divisée en un Etat : la Colombie, et six petites républiques, qui sont :

1° La république de **Guatemala** (1.575.000 hab.), capitale *Guatemala* (72.000 hab.);

2° La république de **Honduras** (544.000 hab.), capitale *Tegucigalpa* (26.000 hab.);

3° La république de **Salvador** (1.007.000 hab.), capitale *San-Salvador* (60.000 hab.);

4° La république de **Nicaragua** (430.000 hab.), capitale *Léon* (45.000 hab.);

5° La république de **Costa-Rica** (323.000 hab.), capitale *San-José* (15.000 hab.);

6° La république de **Panama** (400.000 hab.), capitale *Panama*, où l'on a projeté le percement d'un canal de navigation.

2° PARTIE INSULAIRE. — Cette partie se compose d'un chapelet d'archipels ou Antilles, qui rattachent la Floride aux monts du Venezuela.

Les **Antilles** (hab. *Antillais*) sont divisées en *grandes Antilles* et en *petites Antilles*. Elles produisent la canne à sucre, le café, le rhum, le tabac, les épices, etc.

GRANDES ANTILLES : *Cuba* (1.573.000 hab.), capitale *La Havane*, indépendante sous le contrôle des Etats-Unis (262.500 hab.); la *Jamaïque*, à l'Angle-

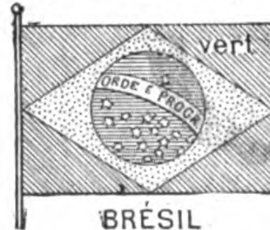
terre; *Haïti* (1.212.000 hab.), indépendante; *Porto-Rico* (950.000 hab.), aux Etats-Unis.

PETITES ANTILLES : La *Martinique* et la *Guadeloupe,* qui sont les plus belles, appartiennent à la France. (V. p. 278.)

Amérique du Sud.

L'Amérique du Sud fut colonisée par les Portugais et les Espagnols. Les possessions portugaises ont formé la vaste république brésilienne; les possessions espagnoles, s'étant rendues indépendantes, ont formé les neuf républiques espagnoles.

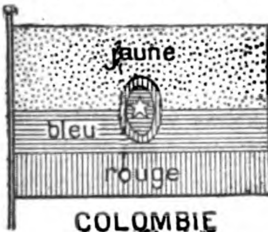
1° Les **États-Unis du Brésil** (14.400.000 d'hab., *Brésiliens*), cap. *Rio de Janeiro* (700.000 hab.), au fond d'une baie magnifique, sur l'Atlantique. Villes principales : *Pernambouc* (120.000 hab.), *Bahia* (230.000 hab.), ports sur l'Atlantique; *Para,* à l'embouchure de l'Amazone.



BRÉSIL

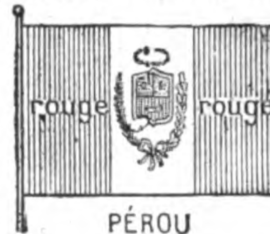
Le Brésil exporte du café dans le monde entier; il produit aussi le sucre et le coton.

2° Les **neuf Républiques espagnoles.** — Le **Venezuela** (2.591.000 hab., *Vénézuéliens*) a pour capitale *Caracas* (72.500 habitants); ville principale : *La Guayra*, port sur la mer des Antilles.



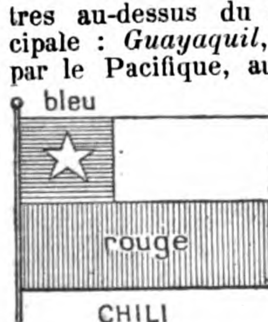
COLOMBIE

États-Unis de Colombie (3.817.000 hab., *Colombiens*), capitale *Bogota* (120.000 hab.), sur un plateau. Culture du tabac, du coton, du cacao, de la canne à sucre, de la vanille; récolte du quinquina. Or, argent, platine.



PÉROU

République de l'Équateur (1.272.000 hab.), capitale *Quito* (80.000 hab.) [à 2.850 mètres au-dessus du niveau de la mer]; ville principale : *Guayaquil*, port au fond d'un golfe formé par le Pacifique, au pied du volcan le Chimborazo.



CHILI

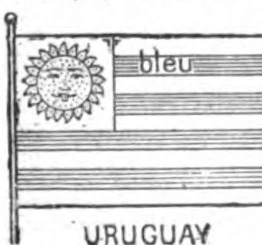
République du Pérou (4.560.000 hab., *Péruviens*), capitale *Lima* (113.000 hab.); ville principale : *Le Callao*, port sur l'océan Pacifique. Mines d'or, d'argent et de cuivre, de plomb. Grand commerce de guano et de salpêtre.



ARGENTINE (Rép.)

République du Chili (3.175.000 hab., *Chiliens*), capitale *Santiago* (332.000 hab.). Villes principales : *Valparaiso* (392.000 hab.), sur le Pacifique, et *Iquique*. Métallurgie.

République Argentine (ou Confédération de la Plata) [5.191.000 hab., *Argentins*], capitale *Buenos-Ayres* (1 million d'hab.); port sur le rio de la Plata. Entretient dans les *pampas* d'innombrables troupeaux de bœufs, de moutons, de chevaux, dont elle fait commerce, et commence à produire de grandes quantités de blé.



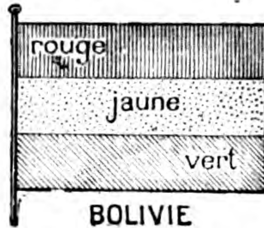
URUGUAY

République de l'Uruguay (978.000 habitants, *Uruguayens*), capitale *Montevideo* (200.000 hab.), port sur le rio de la Plata. Grand élevage et exportation considérable de bestiaux.



PARAGUAY

République du Paraguay (636.000 habitants, *Paraguayens*), capitale *Assomption* (51.800 habitants, sur le Paraguay).



République de Bolivie (1.734.000 hab., *Boliviens*), capitale *Sucre* (21.000 hab.); ville principale *La Paz* (57.000 hab.). Mines d'argent.

En outre de ces Républiques, et tout au nord de l'Amérique du Sud, se trouvent les *Guyanes européennes*, partagées entre la France, l'Angleterre et la Hollande.

Guyane française (33.000 hab.), capitale *Cayenn* (voir p. 278).

Guyane hollandaise (89.000 hab.), capitale *Paramaribo.*

Guyane anglaise (296.000 hab.), capitale *Georgetown.*

AFRIQUE

AFRIQUE PHYSIQUE

Superficie : 30 millions de kilomètres carrés.

Situation. — L'*Afrique* est trois fois plus grande que l'Europe et cinquante-sept fois plus grande que la France. C'est une immense péninsule, qui ne touche à l'Asie que par l'isthme de Suez, aujourd'hui percé d'un canal. L'Afrique s'étend entre la *mer Méditerranée* au N., l'*océan Atlantique* à l'O., l'*océan Indien* et la *mer Rouge* à l'E. Une notable portion de son territoire est comprise entre les deux tropiques; par conséquent, elle appartient à la fois à l'hémisphère austral et à l'hémisphère boréal. Elle occupe aussi d'importantes régions dans les zones tempérées.

C'est le continent le moins découpé du globe : aucun de ses contours n'est fortement entamé par les océans; elle n'a pas de mers intérieures.

Caps. — Les points extrêmes du continent africain sont : au N., le cap *Bon ;* à l'O., le cap *Vert ;* à l'E., le cap *Guardafui ;* au S., le cap de *Bonne-Espérance.*

Golfes. — A l'O., l'océan Atlantique creuse le grand golfe de *Guinée ;* au N., la Méditerranée forme le golfe de *Gabès ;* à l'entrée de la mer Rouge se trouve le golfe d'*Aden*, formé par l'océan Indien.

Détroits. — La Méditerranée communique avec l'océan Indien par le canal de *Suez*, la mer Rouge et le détroit de *Bab-el-Mandeb*. Elle communique avec l'océan Atlantique par le détroit de *Gibraltar*.

Iles. — *Madagascar*, terre française, est la seule grande île de la côte africaine; elle est séparée du continent par le canal de *Mozambique*. Au N.-O. de Madagascar, nous possédons *Nossi-Bé* et le groupe des *Comores* (dont *Mayotte* est l'île principale); *Sainte-Marie*, et, plus loin, dans l'océan Indien, l'île de la *Réunion*. L'île *Maurice*, les *Amirantes*, les *Seychelles* et *Socotora* appartiennent à l'Angleterre.

Au N.-O., dans l'océan Atlantique, se trouvent quelques îles de faible surface, importantes par leur situation géographique : les *Açores* et *Madère*, au Portugal; les *Canaries*, à l'Espagne.

Montagnes. — Le continent africain est un immense plateau divisé en deux parties : la partie septentrionale est bordée au N.-O. par les monts *Atlas ;* à l'O., par le *Fouta-Djalon ;* au S., par le mont *Cameroun ;* à l'E., par le *massif d'Abyssinie.*

La partie méridionale est dominée, à l'E., par les monts *Kénia* et *Kilima-*

Ndjaro, qui ont plus de 6.000 mètres, et au S. par la région montagneuse du *Cap*.

Lacs. — Dans l'intérieur sont des lacs immenses et profonds, qui n'ont été explorés que dans la seconde moitié du XIXe siècle par Burton, Speke, Livingstone, Cameron, Stanley, etc. Ces grands lacs ont pour déversoirs les plus grands fleuves de l'Afrique : *Nil*, *Congo*, *Zambèze*. Le lac *Tchad* dans le Soudan reçoit le *Chari;* les lacs *Victoria-Nyanza*, *Albert-Nyanza*, *Albert-Edouard* se trouvent dans la région équatoriale ; et, plus au S., sont les lacs *Tanganyika*, *Bangouéolo* et *Nyassa*.

Fleuves. — L'Afrique a de très grands fleuves : le *Nil* sort du lac Victoria et se rend dans la Méditerranée ; le *Zambèze* reçoit les eaux du lac Nyassa et se jette dans le canal de Mozambique. L'océan Atlantique a pour tributaires le *Sénégal* et le *Niger*, qui descendent du Fouta-Djalon ; l'*Ogôoué*, qui arrose le Congo français ; le *Congo*, qui vient des lacs intérieurs, et l'*Orange*.

Climat et productions. — Le climat de l'Afrique est très chaud ; aussi la végétation est-elle luxuriante, dans les contrées bien arrosées.

Les bords de la Méditerranée ont l'oranger, le citronnier, le figuier, l'alfa, la vigne. Le Sahara est sans végétation, sauf dans les oasis, où pousse le dattier. Sur les rives du Sénégal croissent les grands acacias à gomme. Les côtes de Guinée portent des forêts de palmiers et de cocotiers. On voit en Afrique le chêne-liège, le caféier, le poivrier, le cotonnier, l'indigotier, la canne à sucre et des arbres gigantesques. On y trouve la poudre d'or, les diamants, le cuivre, le plomb, la houille, etc.

Animaux. — Le chimpanzé, le gorille et de nombreuses espèces de singes habitent les forêts tropicales, à côté d'innombrables oiseaux aux couleurs vives. L'éléphant, le rhinocéros et l'hippopotame recherchent les bords des fleuves et des lacs. La girafe, le lion, la panthère, le léopard, l'autruche fréquentent la lisière du désert ; l'antilope, le zèbre, la gazelle, le buffle se rencontrent dans l'intérieur ; l'hyène et le chacal rôdent autour des habitations ; le python et d'autres serpents énormes fréquentent les forêts et les marécages ; les crocodiles peuplent les grands cours d'eau. Le dromadaire, le cheval, le mouton, la chèvre font la seule richesse des populations nomades.

AFRIQUE POLITIQUE

La péninsule africaine est actuellement une immense colonie d'Europe. Chacune des contrées de cette troisième partie du monde est la *possession* officielle de telle ou telle puissance, ou bien elle est soumise à son *protectorat ;* sinon, elle est comprise dans sa *sphère d'influence*.

Les **Français,** pour l'importance de leurs possessions en Afrique, viennent en première ligne. En effet, la France est souveraine dans l'Afrique septentrionale, où nous avons l'Algérie-Tunisie, qui est la plus belle colonie africaine de peuplement et d'exploitation. Par le Touât, nous gagnons le Niger ; à l'O. sont nos possessions du Sénégal, de la Guinée, de la Côte d'Ivoire, du Dahomey, du Congo, qui communiquent entre elles, dans la région du lac Tchad, par leur *hinterland* ou arrière-pays.

A l'E., nous possédons l'île de Madagascar, puis le territoire d'Obock, qui s'avance comme une sentinelle dans le golfe d'Aden. (Voir *Colonies françaises*, page 274).

Les **Anglais** occupent l'Égypte ; ils guettent l'instant propice pour s'emparer du Soudan oriental. Ils possèdent la colonie du Cap, le Natal et la plus grande partie de l'Afrique australe ; ils ont franchi le fleuve Orange, et, derrière Livingstone et les missionnaires, ils ont pris possession du riche pays des Betchouanas. Non contents de ce riche territoire, ils ont remonté jusqu'au Zambèze, puis jusqu'au lac Nyassa, et se sont étendus jusqu'au lac Tanganyika, ayant le Mozambique à l'E., le Congo au N., l'Angola à l'O. Enfin, à

la suite d'une longue et difficile guerre, ils ont annexé les Républiques des Boers (anciens colons hollandais), qui comprennent le *Transvaal*, capitale *Pretoria*, et l'*Orange*, capitale *Bloemfontein*.

Les Anglais ont, *sous leur protectorat*, à l'E., Zanzibar, et ils occupent l'Ouganda, le Nyassaland. A l'O., ils ont des comptoirs à Lagos, à la Côte d'Or (où ils ont vaincu les Achantis), sur la côte de Sierra-Leone et sur la Gambie. Ils se sont emparés du commerce sur le bas Niger; ils aspirent à relier le Nil au Niger, ces deux grands fleuves dont ils détiennent les embouchures. Ils possèdent, en outre, plusieurs îles éparses, postes d'observation et de ravitaillement (Ascension, Sainte-Hélène, Maurice, archipel Socotora).

Les **Allemands** se sont partagé à l'amiable, avec les Anglais, le désert de Kalahari, au N. du fleuve Orange; c'est un vaste territoire sur l'océan Atlantique, mais aride et impropre au peuplement. Cette possession comprend les pays des Damara et des Namaqua. Dans l'Afrique orientale, ils possèdent le beau territoire qui s'étend du Kilima-Ndjaro jusqu'au fleuve Rovouma. Dans l'Afrique occidentale, ils détiennent le Cameroun et le Togo.

Les **Portugais** partagent le fleuve Zambèze avec les Anglais, possèdent le Mozambique à l'E., le Boma, l'Angola, le Benguella à l'O., ainsi qu'une partie de la Guinée, les îles Açores, l'île de Madère, les îles du Cap-Vert.

Les **Italiens** possèdent le plateau de Massaouah, et ils ont essayé en vain de prendre pied en Abyssinie. Ils surveillent la Tripolitaine.

Les **Espagnols** n'ont gardé que le port de Ceuta, au Maroc; les îles du golfe de Guinée; les îles Canaries et la côte du Rio de Oro.

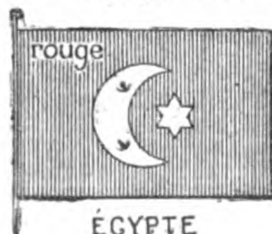
Le **roi des Belges** est le souverain de l'État indépendant du Congo. Si les Belges n'acquièrent pas pour leur propre compte cette colonie, créée par leur souverain, la France aura sur les autres puissances un droit de préemption (traité de 1894).

L'Afrique compte environ 120 millions d'habitants (*Africains*).

La population comprend, outre les Européens, des Kabyles, des Arabes, des Maures et des nègres.

L'Afrique n'est pas divisée, comme l'Europe, en contrées bien distinctes. Seuls, les pays du littoral ont leurs limites à peu près définies.

L'**Égypte** (9.800.000 hab., *Égyptiens*) a pour capitale **Le Caire** (566.000 h.), à l'entrée du delta. *Alexandrie* (315.000 hab.) est un port important sur la Méditerranée; *Port-Saïd* et *Suez* sont situés aux deux extrémités du canal de Suez.

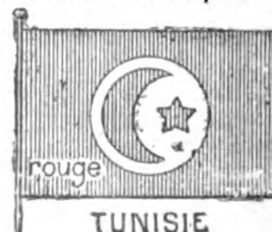


ÉGYPTE

L'Égypte, occupée temporairement par les Anglais, est placée sous la suzeraineté du sultan de Constantinople, suzeraineté garantie par l'Europe. Elle est gouvernée par un vice-roi ou *khédive*.

La vallée du Nil, en Egypte, est remarquable par les inondations périodiques du fleuve, qui y déposent un limon fécondant. On y fait, grâce à ce phénomène et à la chaleur du climat, jusqu'à deux récoltes de blé par an. Le riz, le coton y sont également cultivés avec profit.

Au S. de l'Égypte, l'**Abyssinie** (8 millions d'hab. environ, *Abyssins* ou *Abyssiniens*), pays montagneux et pittoresque, est restée indépendante, sous le gouvernement de son négus, prince chrétien, malgré les expéditions anglaises et italiennes. Sa capitale est **Addis-Ababa** (50.000 hab.).



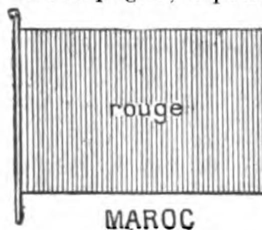
TUNISIE

Sur la Méditerranée, la **Tripolitaine** (hab. *Tripolitains*), capitale **Tripoli**, fait partie de l'empire turc.

La **Tunisie**, capitale **Tunis**, est sous le protectorat de la France. (V. *Colonies françaises*, p. 271.)

L'**Algérie** a pour villes principales *Alger, Oran* et *Constantine*. (V. *Colonies*, p. 267.)

Le **Maroc** (8 millions d'hab., *Marocains*), vis-à-vis de l'Espagne, a pour capitales **Fez** (150.000 hab.) et **Maroc** (45.000 hab.); pour villes principales : *Tétouan*, *Mogador*, et le port de *Tanger*.



Le **Sahara** (ou *Désert*) se compose en partie : 1° de sables infertiles ou *dunes;* 2° de plateaux stériles ou *hamadas;* 3° de vallées où coulent des fleuves intermittents (ces vallées prennent le nom de *ouadis*); 4° de dépressions du sol, où l'eau se rencontre, et où se forment les *oasis*.
C'est la sécheresse qui fait de ces immenses espaces un désert presque stérile, et non la qualité du sol.
Dans la région des dunes croissent l'alfa, le pistachier, le jujubier; dans les oasis : palmiers, dattiers, figuiers, etc.

Peuples. — Les trois peuples du désert sont : au Centre : les TOUAREG, d'origine berbère ; à l'Est, les TIBBOUS, où domine le sang nègre ; au Nord-Ouest, les MAURES et les ARABES.

Le **Soudan** (hab. *Soudanais*) est fertile et peuplé. La France et l'Angleterre y dominent.

Les **côtes de l'Atlantique** sont occupées par les Français, les Anglais, les Portugais et les Allemands.

L'**État indépendant du Congo** (19 millions d'hab. env., *Congolais*) est placé sous la souveraineté du roi des Belges. Villes principales : *Léopoldville*, sur le Congo, et *Boma*, port sur l'Atlantique.

La colonie portugaise d'**Angola** (4.180.000 hab., *Angolans*). Villes principales : *Loanda* et *Benguella*, ports sur l'Atlantique.

Au Sud se trouve la colonie anglaise du **Cap** (2.410.000 hab.), capitale *Le Cap* (51.000 hab.), port très commerçant. La colonie du Cap fournit des céréales, des vins, des étoffes, etc. A cette colonie sont annexés l'**Orange** (200.000 hab., *Orangistes*), capitale *Bloemfontein* (6.000 hab.), et le **Transvaal** (700.000 hab., *Transvaaliens*), capitale *Pretoria* (20.000 hab.), fondés par des colons hollandais (les *Boers*). Ville principale : *Johannesburg* (102.000 hab.), centre minier.
On trouve dans le Transvaal de riches gisements d'or, dont beaucoup sont en pleine exploitation.

La *côte de* **Mozambique** appartient au Portugal.
Les Anglais et les Allemands se partagent le littoral, dans la région des lacs. L'intérieur est occupé par de nombreux Etats nègres, aux peuplades ignorantes et superstitieuses.

OCÉANIE

On donne le nom d'*Océanie* au continent et aux groupes d'îles que baigne l'océan Pacifique dans son ensemble. Ces îles sont si nombreuses qu'on les a groupées et qu'on en a formé la *cinquième* partie du monde. On remarquera que ces îles se disséminent de plus en plus à mesure qu'on remonte vers l'Amérique du Nord, tandis qu'au contraire les groupes se resserrent et que l'importance de chaque île augmente quand on se rapproche de l'Asie. On considère ces groupes, voisins de l'Asie, comme les restes d'un ancien continent que des révolutions géologiques auraient détruit en partie.
L'*Océanie appartient à la zone torride;* mais son climat, en général, est

tempéré par les vents de la mer. Sa végétation est celle des pays chauds : café, canne à sucre, coton, épices, palmiers, cocotiers, etc.

Les indigènes appartiennent à deux races différentes : la RACE MALAISE, au teint olivâtre, intelligente et habile à la navigation ; la RACE NÈGRE, ignorante et sauvage.

L'Océanie se divise en Océanie continentale, qui comprend un continent : l'Australie, et en Océanie insulaire, laquelle renferme trois groupes d'îles, qui sont :

1° La MÉLANÉSIE, grandes îles qui relient le continent australien à l'Asie ;

2° La MICRONÉSIE, groupe ainsi nommé à cause de la petite étendue des îles qui le composent (ces îles sont toutes situées au N. de l'équateur) ;

3° La POLYNÉSIE, groupe ainsi nommé à cause du très grand nombre d'îles qui parsèment le Pacifique.

OCÉANIE INSULAIRE

La **MÉLANÉSIE** (ou pays des noirs), qui forme la ceinture orientale de l'Australie, comprend :

1° *L'archipel Malais*, formé des îles de la *Sonde* (*Sumatra* et *Java*), des *Moluques*, de *Bornéo*, de *Célèbes*, aux Hollandais ; des *Philippines*, aux Etats-Unis ;

2° La *Nouvelle-Guinée*, la plus grande île connue, partagée entre Hollandais, Anglais, Allemands ;

3° La *Nouvelle-Calédonie*, à la France (V. *Colonies*, p. 279) ;

4° Les *Nouvelles-Hébrides*, placées sous le contrôle commun de l'Angleterre et de la France ;

5° La *Nouvelle-Zélande*, à l'Angleterre.

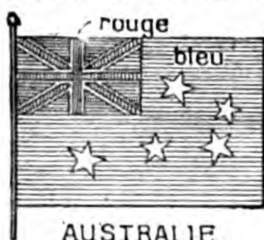
La MICRONÉSIE, dont chaque île est un volcan ou un récif de corail, comprend plusieurs groupes, à l'Allemagne : 1° les *Mariannes* ; 2° les *Carolines*.

La POLYNÉSIE. — L'archipel polynésien se divise en quatre groupes : 1° les îles *Viti* ou *Fidji*, à l'O. [dans le groupe se trouvent les îles *Wallis* et *Foutouna*, dont la France a le protectorat] ; 2° les *Sporades*, au centre, sous le protectorat anglais ; 3° l'*Océanie française*, à l'E. [ce groupe comprend les îles *Toubouaï*, *Touamotou*, *Gambier*, *Marquises*, de la *Société*, etc.] ; 4° l'*archipel des Sandwich*, aux Etats-Unis, dont l'île principale est *Hawaï*, et où se trouve un des plus remarquables volcans connus, haut de 4.000 mètres, le *Mauna-Loa*.

OCÉANIE CONTINENTALE

Australie.

L'Australie est un vaste continent situé dans l'hémisphère austral et dont la superficie égale les six septièmes de celle de l'Europe. L'intérieur de l'Australie est un *désert*. Bien que la sécheresse y soit moins extrême que dans le Sahara, néanmoins la chaleur y est à peu près aussi forte. Le principal fleuve du continent australien est le *Murray*, dont le bassin égale celui du Danube, mais dont le débit est à peine celui de la Seine (350 m. cubes à la seconde). L'Australie contient aussi aux abords du désert des *cours d'eau temporaires*.



AUSTRALIE

L'*Australie appartient aux Anglais*. On y compte 4.500.000 Européens, presque tous d'origine anglaise. (*Australiens*.)

L'Australie comprend sept colonies, indépendantes les unes des autres, mais qui ont formé une fédération sous le nom de **Confédération d'Australie**, administrée par un gouverneur général. Un Sénat est élu par les parlements des Etats formant la Confédération. Une Chambre des représentants est élue au suffrage direct. La capitale fédérale est **Bombela.**

Les colonies sont :

1° Deux à l'est : la province de QUEENSLAND (terre de la Reine), capitale *Brisbane*, et la NOUVELLE-GALLES DU SUD, capitale *Sydney* (508.000 hab.) ;

2° Trois au sud : la province de VICTORIA, capitale *Melbourne* (500.000 h.). [C'est aussi la ville principale de l'Australie. Des chemins de fer, partant de toutes les localités importantes du continent, y aboutissent] ; la TASMANIE, entièrement composée d'Européens, capitale *Hobart-Town* ; l'AUSTRALIE MÉRIDIONALE DU SUD (South-Australia), capitale *Adélaïde* (165.800 hab.), sur le golfe Saint-Vincent ;

3° Une à l'ouest : l'AUSTRALIE OCCIDENTALE. De tous les États australiens, c'est le plus grand et le moins peuplé, à cause de l'intense chaleur et de l'aridité du sol. La capitale est *Perth*. C'est dans cet Etat que se trouve *King-George-Sound*, le port d'escale des paquebots venant d'Europe ;

4° L'archipel de la NOUVELLE-ZÉLANDE (compris dans la Mélanésie). La Nouvelle-Zélande, dont la superficie est presque égale à celle des îles Britanniques, est formée de deux îles, rattachées par le détroit de Cook. La capitale est *Wellington*.

L'Australie a des animaux particuliers : le kangourou, le casoar, l'oiseau-lyre, le cygne noir. Les indigènes appartiennent à la race noire. Les colons anglais y cultivent le blé, la vigne ; ils y élèvent de grands troupeaux de moutons, dont la laine est exportée en Europe. Mines d'or très importantes.

VOYAGES ET DÉCOUVERTES

Les anciens ne connaissaient du monde que : 1° l'Europe centrale et méridionale ; 2° la Méditerranée et le nord de l'Afrique ; 3° l'ouest de l'Asie.

Mais, dès le moyen âge, les voyages des Arabes dans le centre de l'Afrique, les expéditions des Normands qui abordèrent l'Islande, le Groenland, et qui colonisèrent même, pense-t-on, une partie de l'Amérique septentrionale, accrurent sensiblement les connaissances géographiques des peuples.

XIIIe siècle. — Avec le Vénitien MARCO POLO, l'Occident reçut ses premières notions géographiques sur les pays d'extrême Orient. Au XIIIe siècle, ce navigateur explora : la *Chine*, l'*Inde*, l'*Indo-Chine* et l'île de *Sumatra*. Rentré en Europe (1295), il rédigea la *relation* de ses voyages en Asie.

XIVe siècle. — Ce furent de hardis navigateurs *dieppois* qui, les premiers, abordèrent la *côte occidentale d'Afrique* et qui découvrirent le *cap Vert* et les *côtes de la Guinée*.

XVe siècle. — Les grandes découvertes géographiques ne datent que du XVe siècle, lorsque les marins connurent la boussole, qui permet de s'orienter à toute heure et par tous les temps (voyez *boussole*, p. 476). Tous les grands navigateurs du XVe siècle furent dominés par la même pensée : celle d'*arriver, par mer, aux Indes*, c'est-à-dire aux merveilleux pays décrits par Marco Polo. Ce furent les Portugais qui donnèrent le signal des expéditions lointaines.

BARTHÉLEMY DIAZ atteignit, au S. de l'Afrique, un cap qu'il nomma *cap des Tempêtes* et auquel on substitua le nom de *cap de Bonne-Espérance*.

VASCO DE GAMA parvint à franchir ce cap (1497) ; il entra dans la *mer des Indes*, longea les *côtes d'Afrique* jusqu'à Mélinde et, de là, se rendit à *Calicut*, sur la côte de Malabar. Il fonda la domination portugaise dans l'Inde (1).

CHRISTOPHE COLOMB. Tandis que les Portugais cherchaient la route des Indes au S. de l'Afrique, il la cherchait, lui, à l'O., en naviguant à travers l'Atlantique. Croyant arriver aux Indes, Christophe Colomb découvrit un nouveau monde ; le 12 octobre 1492, après un pénible voyage, il abordait à une île de l'Amérique centrale, qu'il nomma *San-Salvador*. Le nouveau continent ne

---

1. Un poète portugais, Camoëns, a célébré, dans son poème *les Lusiades*, les exploits du grand navigateur Vasco de Gama.

reçut pas le nom de Colomb, mais celui de l'explorateur de la *Guyane*: AMÉRIC VESPUCE. Christophe Colomb mourut sans soupçonner que l'Amérique est un continent à part; dans sa pensée, c'était à l'Asie orientale qu'il avait abordé.

XVIe siècle. — L'importance de la découverte de Colomb ne fut comprise que le jour où l'Espagnol NUNÈS BALBOA découvrit l'immense *océan Pacifique*. Ce fut le Portugais MAGELLAN, au service de l'Espagne, qui, le premier, reconnut les côtes de la *Patagonie*, franchit le détroit de *Magellan*, traversa tout l'*océan Pacifique*, aborda aux *îles Philippines*, où il fut tué par les sauvages. JEAN CABOT, de Venise, essayant d'aborder aux nouvelles Indes par l'ouest, découvrit *Terre-Neuve*. Un Français, JACQUES CARTIER, remonta le *fleuve Saint-Laurent* (1535) et planta sur la rive du grand fleuve une croix fleurdelisée. Les Anglais DAVIS, HUDSON et BAFFIN explorèrent l'*océan Glacial du Nord*.

XVIIe siècle. — En 1628, les *Hollandais* découvrirent l'*Australie;* ABEL TASMAN mit pied sur l'île à laquelle il donna son nom : *Tasmanie*, puis il découvrit aussi la *Nouvelle-Zélande* et la *Nouvelle-Guinée*. Enfin, en 1670, le Français CAVELIER DE LA SALLE descendit le *Mississipi* et parcourut la *Louisiane*.

XVIIIe siècle. — Le XVIIIe siècle appartient aux deux navigateurs français BOUGAINVILLE et LA PÉROUSE, qui explorèrent le grand Océan. Bougainville découvrit *Tahiti;* La Pérouse longea la côte nord-est de l'Asie et la côte nord-ouest de l'Amérique avant de périr dans un naufrage, à Vanikoro.

A cette même époque, le capitaine COOK découvrait la *Nouvelle-Calédonie* et les *îles Hawaï*.

XIXe siècle. — Au XIXe siècle, les grands voyages d'explorations maritimes se multiplient, en prenant surtout pour objectif les régions polaires. Des Anglais, PARRY et John FRANKLIN, explorent les terres polaires septentrionales; celles du Sud sont visitées par DUMONT D'URVILLE et James ROSS.

En 1850, l' cossais MAC-CLURE découvre, au N. de l'Amérique, malgré les banquises qui l'entravent, le fameux *passage du Nord-Ouest*.

En 1878, le Suédois NORDENSKJOLD trouve, au N. de l'Asie, le *passage du Nord-Est*. Après lui (1891), NANSEN a exploré le Groenland et les terres polaires.

L'Afrique, à son tour, tente les explorateurs. René CAILLIÉ, un Français, dès 1828, traverse le *Sahara* et visite *Tombouctou*. Toute l'Afrique australe est explorée par LIVINGSTONE qui, remontant le *Zambèze*, découvre les *grands lacs africains*. Les *sources du Nil* sont trouvées par deux Anglais : SPEKE et GRANT. Le hardi STANLEY parvient à descendre le *Congo* et, en 1889, il traverse victorieusement l'Afrique de l'E. à l'O. Un de nos compatriotes, DE BRAZZA, découvre le *bassin de l'Ogôoué* et augmente d'autant notre domaine colonial.

Enfin, des missions militaires et civiles se forment, chaque année, pour explorer les terres qui, jusqu'ici, ont échappé à l'investigation des savants et audacieux explorateurs.

Voici, en ce qui concerne les colonies françaises, l'énumération des principales de ces explorations :

CONGO FRANÇAIS et OUBANGUI : Du Chaillu, Marche et de Compiègne, S. de Brazza, Crampel, Mizon, Liotard, Marchand, Roulet, Clozel, Gentil, Bretonnet, etc.

EXTRÊME SUD ALGÉRIEN et SAHARA : Duveyrier, Soleillet, Largeau, Flatters, Méry et d'Attanoux, Foureau, Lamy, Flamand, etc.

SÉNÉGAL et SOUDAN : 1° *Sénégal* et *haut Niger :* Gallieni, Borgnis-Desbordes, Archinard, Bonnier; 2° *Nord de la Boucle du Niger :* Binger, Monteil; 3° la *Descente du Niger :* Toutée, Hourst; 4° *Pays maures :* Douls, Blanchet, Fabert; 5° *Du Niger au lac Tchad :* Monteil, Foureau et Lamy (de Zinder au Tchad).

GUINÉE FRANÇAISE : Olivier de Sanderval, Gaboriaud, J. Bayol, Madrolle et Paroisse, Maclaud.

CÔTE D'IVOIRE : Binger, Braulot et Marchand, Monteil (2e mission), Blondiaux, Clozel, Gouraud, Hostains, d'Ollone, etc.

DAHOMEY : Ballot, Decœur, Baud, Vermeersch.

LA FRANCE

FRANCE PHYSIQUE

La France n'est que la 250e partie des terres. Si l'on y ajoute toutes ses colonies, l'ensemble de son territoire constitue alors la 55e partie des terres.

Situation. — La France est située dans l'Europe *occidentale*, à peu près à égale distance du pôle nord et de l'équateur.

Forme. — La France a la forme d'un hexagone (figure à six côtés). Trois de ces côtés sont baignés par la mer. Les trois autres tiennent au continent.

Les six sommets des angles de cet hexagone sont marqués : au N., par Dunkerque ; à l'O., par la pointe Saint-Mathieu ; au S.-O., par l'embouchure de la Bidassoa ; au S., par le cap Cerbère ; au S.-E., par Menton ; à l'E., par le mont Donon.

Limites. — La France est limitée, au *N.* et au *N.-O.*, par la mer du Nord et la Manche, qui la séparent de l'Angleterre ; à l'*O.*, par l'océan Atlantique ; au *S.*, par les Pyrénées, qui la séparent de l'Espagne, et par la Méditerranée ; à l'*E.*, par les Alpes, qui la séparent de l'Italie ; par le Jura, qui la sépare de la Suisse ; par les Vosges, qui la séparent de l'Allemagne ; au *N.-O.*, par l'Allemagne et la Belgique.

A partir du Jura, les frontières ne sont plus tracées par la nature, mais par la politique. La France n'est séparée de la Belgique, du Luxembourg et de la Lorraine allemande que par une ligne *conventionnelle* qui part des environs de Dunkerque, coupe la Meuse, la Moselle, et atteint les Vosges au mont Donon.

Description du littoral.

Les quatre mers qui baignent les côtes de la France sont : 1° la *mer du Nord*, de Dunkerque au pas de Calais ; 2° la *Manche*, du pas de Calais à la pointe Saint-Mathieu ; 3° l'*océan Atlantique*, de la pointe Saint-Mathieu aux Pyrénées ; 4° la *Méditerranée*, des Pyrénées orientales à la frontière d'Italie.

Côte de la mer du Nord. — Cette côte est basse, couverte de dunes ; elle s'étend de Dunkerque au cap Gris-Nez. Les deux ports français, sur cette mer, sont ***Dunkerque*** et *Calais* (ce dernier sur le détroit qui lui doit son nom).

Côtes de la Manche. — Entre le cap Gris-Nez et l'embouchure de la Seine, les côtes de la Manche — sauf aux alentours des embouchures de la Canche et de l'Authie — sont formées par de hautes falaises de craie, que les flots viennent battre et désagréger. Sauf *Boulogne* et *Dieppe*, elles n'abritent pas de port important. L'estuaire de la Seine a favorisé la création du port du Havre. La côte du *Calvados* est peu élevée, mais rendue dangereuse par une ligne de récifs. Dans la presqu'île du *Cotentin* se trouve Cherbourg, port militaire.

La presqu'île du Cotentin se termine à la baie du *Mont-Saint-Michel* (abbaye célèbre).

A l'O. du Cotentin sont les îles anglo-normandes : Jersey, Guernesey, Aurigny et Serq (possessions anglaises).

Entre la *baie* du Mont-Saint-Michel et l'embouchure de la Loire, s'avance la presqu'île de Bretagne : sol de granit, rivage déchiqueté par la mer, avec ses baies, ses rades, ses caps, ses pointes nombreuses et ses petites îles. La partie nord de la Bretagne est baignée par la Manche. Sur cette côte se trouvent le golfe de *Saint-Malo* et la baie de *Saint-Brieuc*.

Côtes de l'Atlantique. — L'océan Atlantique baigne la côte française,

depuis la pointe Saint-Mathieu jusqu'à l'embouchure de la Bidassoa. On remarque sur cette côte : l'île d'*Ouessant,* qui relève du département du Finistère ; la rade de *Brest*, la rade de *Lorient* (grands ports militaires) ; la presqu'île de *Quiberon ;* l'île de *Belle-Isle ;* le golfe du *Morbihan ;* l'embouchure de la *Loire*, avec le port de *Saint-Nazaire ;* les îles *Noirmoutier*, d'*Yeu* et de *Ré ;* l'embouchure de la *Charente*, avec *Rochefort*, port militaire ; l'île d'*Oléron ;* l'estuaire de la *Gironde*.

De la Gironde aux Pyrénées, la côte du *golfe de Gascogne* est droite, à peine découpée, bordée de hautes dunes jadis mouvantes, aujourd'hui fixées par des plantations de pins, et d'étangs ; on y trouve le *bassin d'Arcachon ;* le port de *Bayonne,* sur l'Adour.

Côtes de la Méditerranée. — Les côtes de la Méditerranée offrent deux aspects bien distincts : 1° à l'O., le littoral est bas, marécageux et bordé de lagunes ; un seul port actif : *Cette ;* 2° à l'E. du Rhône, la côte de Provence est rocheuse, très découpée et dominée par des montagnes. On y trouve : 1° la *rade de Marseille*, notre premier port de commerce ; 2° la *rade de Toulon*, notre premier port de guerre ; 3° la *rade de Nice*.

A ce littoral appartiennent les *îles d'Hyères* et *de Lérins*. On y rattache aussi la *Corse,* île montagneuse et boisée, chef-lieu *Ajaccio*, sur le *golfe d'Ajaccio*.

OROGRAPHIE

Relief du sol. — Montagnes.

Relief du sol. — Une ligne qu'on tirerait du golfe de Gascogne à la frontière belge diviserait la France en deux parties : Nord-Ouest et Ouest, *région des plaines ;* Sud, Centre et Est, *région des montagnes*.

Plaines. — Les principales plaines de la France sont :

Au Nord : 1° la basse plaine de *Flandre*, région très fertile ; 2° la plaine de *Normandie*, gras herbages ; 3° les plaines du bassin de *Paris : Brie et Beauce*, terres à blé ; 4° la haute plaine crayeuse de la *Champagne,* dont les coteaux produisent des vins mousseux célèbres.

Au Centre : 1° la *Touraine ;* 2° la plaine marécageuse et peu fertile de la *Sologne*.

Au Sud-Ouest : 1° la plaine de la *Garonne*, aux riches vignobles ; 2° la plaine sablonneuse des *Landes*.

Au Sud-Est : la plaine du *bas Languedoc,* bordée par la Méditerranée, utilisée en vignobles.

Les montagnes les plus élevées de France sont : 1° les *Alpes ;* 2° les *Pyrénées*.

Les Alpes. — Les Alpes françaises, qui séparent la France de l'Italie, s'étendent du lac de Genève à la Méditerranée, sur une longueur de 300 kilomètres. On les divise, du N. au S., en : massif du mont *Blanc*, Alpes *Grées*, Alpes *Cottiennes*, Alpes *maritimes*. Leur point culminant, le *mont Blanc* (4.810 mètres), est le plus haut sommet de la chaîne et de toute l'Europe centrale. D'une manière générale, le versant italien de la chaîne est abrupt. Du côté français, au contraire, des massifs étagés se succèdent, dont les plus notables sont : 1° les *Alpes de Savoie ;* 2° les *Alpes du Dauphiné ;* 3° les *Alpes de Provence*.

Malgré leur hauteur, les Alpes sont franchies par plusieurs routes. Près du mont Cenis, on a percé un tunnel de plus de 12 kilomètres pour aller de France en Italie.

Les principaux pics des Alpes sont : le mont *Blanc* (4.810 m.), le mont *Iseran* (4.202 m.), le mont *Cenis* (3.500 m.), le mont *Thabor*, le mont *Pelvoux* (3.954 m.), le mont *Viso* (3.836 m.), le mont *Pelat* (3.053 m.).

Les principaux passages ou cols sont : les cols du *Petit-Saint-Bernard*, du mont *Cenis*, du mont *Genèvre* (le plus important et accessible), de *Fréjus*, d'*Agnello*, de *Larche*, de *Tende* (ce dernier en Italie).

PLANISPHÈRE CÉLESTE

Ophiuchus
le Serpent
Orion
Equateur

ÉTOILES

1re grandeur ....
2e ....
3e ....

Dimensions et distances comparées de la Terre et de la Lune



Profondeurs :
de .. 0 à 2000 m.
2000 à 4000 m ..
4000 à 6000 m...
plus de 6000 m ...
OCÉAN
Grœnland
Islande
M. DE BAFFIN
Territoire (Et U.) d'Alaska
PUISSANCE DU CANADA
Baie d'Hudson
Labrador
C. Farewell
ANGLETERRE
Londres
Paris
Madrid
Lisbonne
Terre Neuve (A)
I. S.t Pierre et Miquelon
AMÉRIQUE DU NORD
ÉTATS-UNIS
Ottawa
New York
Washington
Chicago
S. Francisco
Los Angeles
I. Vancouver
Rocheuses
Açores (P.)
Canaries (E)
Tropique du Cancer
Iles Hawaii (Et U.)
Mexico
MEXIQUE
Antilles
Bahama (A)
la Guadeloupe
la Martinique
S.t Louis (F)
Dakar
Guinée
AMÉRIQUE CENTRALE
Panama
Bogota
OCÉAN
Équateur
I. Galapagos
Cayenne
GUYANE FR.
C. S. Roque
Pernambouc
AMÉRIQUE DU SUD
BRÉSIL
Lima
Callao
Iquique
Bahia
Rio de Janeiro
I.s Marquises (F.)
Iles Touamotou (F.)
I. Tahiti (F.)
Tropique du Capricorne
I.s Toubouai (F.)
Valparaiso
Santiago
Cordoba
RÉP. ARG.
Montevideo
Buenos Aires
Valdivia
CHILI
PACIFIQUE
Ascension (A.)
S.te Hélène (A.)
I.s Falkland (A)
Géorgie Mér.le
Dét. de Magellan
C. Horn
I.s Sandwich
Shetland Mérid.al
T.re de Graham
OCÉAN GLAC
Cercle polaire
PLANISPHÈRE
(F.) à la France
(A.) à l'Angleterre
(H.) à la Hollande
(P.) au Portugal
(Et.U.) aux Etats-Unis
A. Lévy

Terre de François-Joseph

40° 80° 120° 160° 80°

GLACIAL DU NORD

Spitzberg

C. Tcheliouskin

Nouvelle-Zemble

Nelle Sibérie

C. Nord

Tre de Wrangel

Scandinavie

Cercle polaire du Nord

Ienisei

Lena

SIBÉRIE

EMPIRE RUSSE

Stockholm

St Pétersbourg

Obi

Kamtchatka

Tobolsk

Krasnoiarsk

Moscou

Omsk

Tomsk

L. Baïkal

Amour

Berlin

Volga

Oural

Irkoutsk

EUROPE

ASIE

Sakhalin (R.-J.)

FRANCE

Vienne

Odessa

Mer d'Aral

Mandchourie

Yeso

Rome

M. Noire

Caspienne

Turkestan

Mongolie

Vladivostok (R.)

Pamir

P. Arthur

Constantinople

Pékin

JAPON

40°

Tunis

Téhéran

Samarkand

Tibet

Corée

(J.)

Méditerranée

Himalaya

Kiang

Tokio

ALGÉRIE

PERSE

Indus

Gange

Yang tsé

CHINE

Kiao-Tcheou

(All.)

Yokohama

le Caire

Suez

Chang Hai

SAHARA

EGYPTE

Arabie

La Mecque

Chandernagor

Hoang Ho

Canton

Formose (J.)

OCÉAN

Tombouctou

AFRIQUE

Calcutta (F.)

INDOCHINE

Bombay

INDE (A.)

TONKIN

Hong Kong (A.)

SOUDAN

Nil

Madras

Yanaon

ANNAM

Hainan

Manille

Aden (A)

Mahé

Pondichéry

Hué (F.)

L. Tchad

Philippines

Djibouti (F.)

C. Guardafui

Karikal (F.)

(F.)

Saïgon (F.)

CONGO

(E.U.)

FR.

L. Victoria

Ceylan (A.)

Singapore (A)

PACIFIQUE

Gabon

Bornéo

CONGO

Zanzibar

OCÉAN

Sumatra

Célèbes

Nelle Guinée

(All.)

Boma

Batavia

(H.)

Comores (F.)

Iles de la Sonde (H.)

Java

(A.)

Dt de Torres

I. Fidji

Loanda

Zambèze

OCÉANIE

(A.)

Benguela

Maurice (A.)

B. Delagoa

la Réunion (F.)

Nouméa (F.)

Nle Calédonie

Transvaal

MADAGASCAR (F.)

AUSTRALIE (A.)

Johannesburg

Brisbane

LE CAP (A.)

INDIEN

Adélaïde

Sydney

Cap de Bne Espérance

St Paul (F.)

Nelle Amsterdam (F.)

Melbourne

Auckland

40°

Tasmanie

Nle Zélande

Hobart

Wellington

(A.)

Iles du Prince Edouard

I. Kerguelen (F.)

Is Mac Donald

GLACIAL DU SUD

Iles de Balleny

Cercle polaire du Sud

Terre d'Enderby

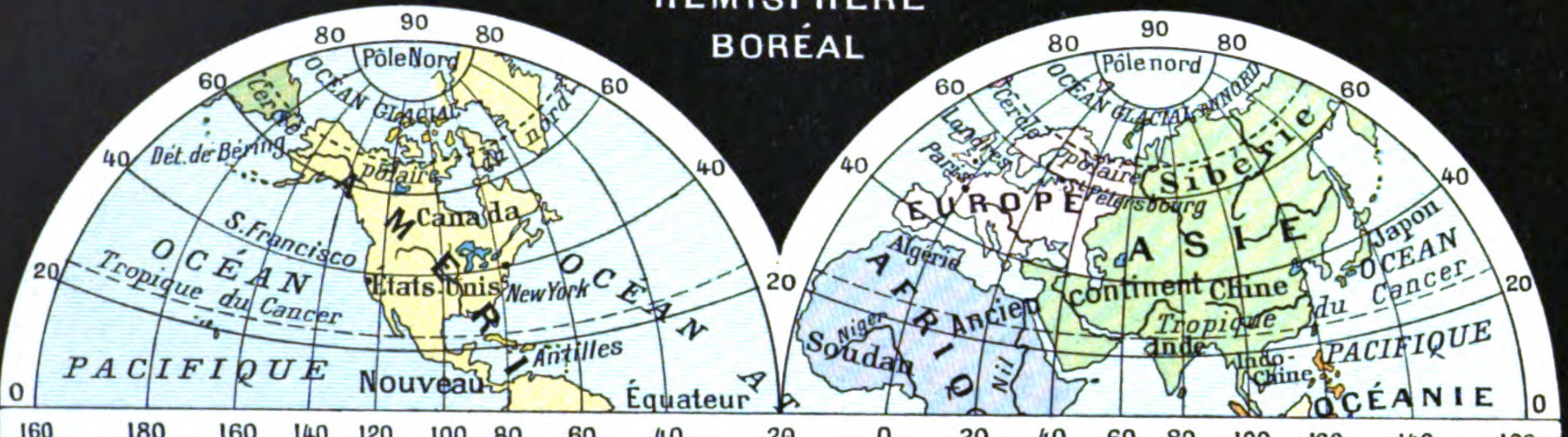
Terre de Kemp

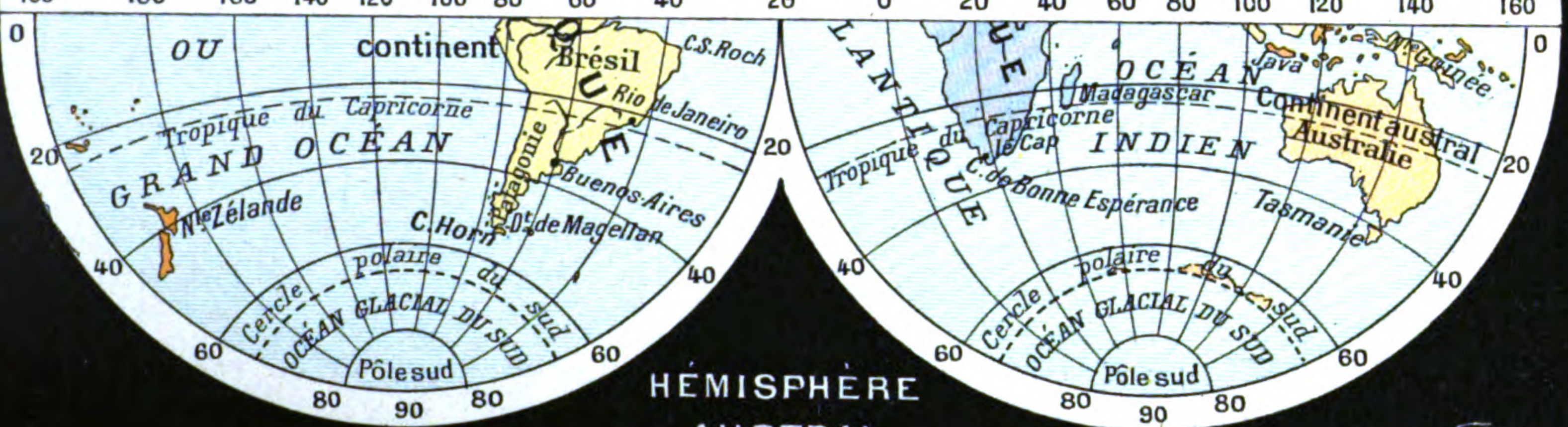
Terre de Wilkes

15° 30° 60° 75° 90° 105° 120° 135° 150° 165° 180°

MINUIT

HÉMISPHÈRE BORÉAL





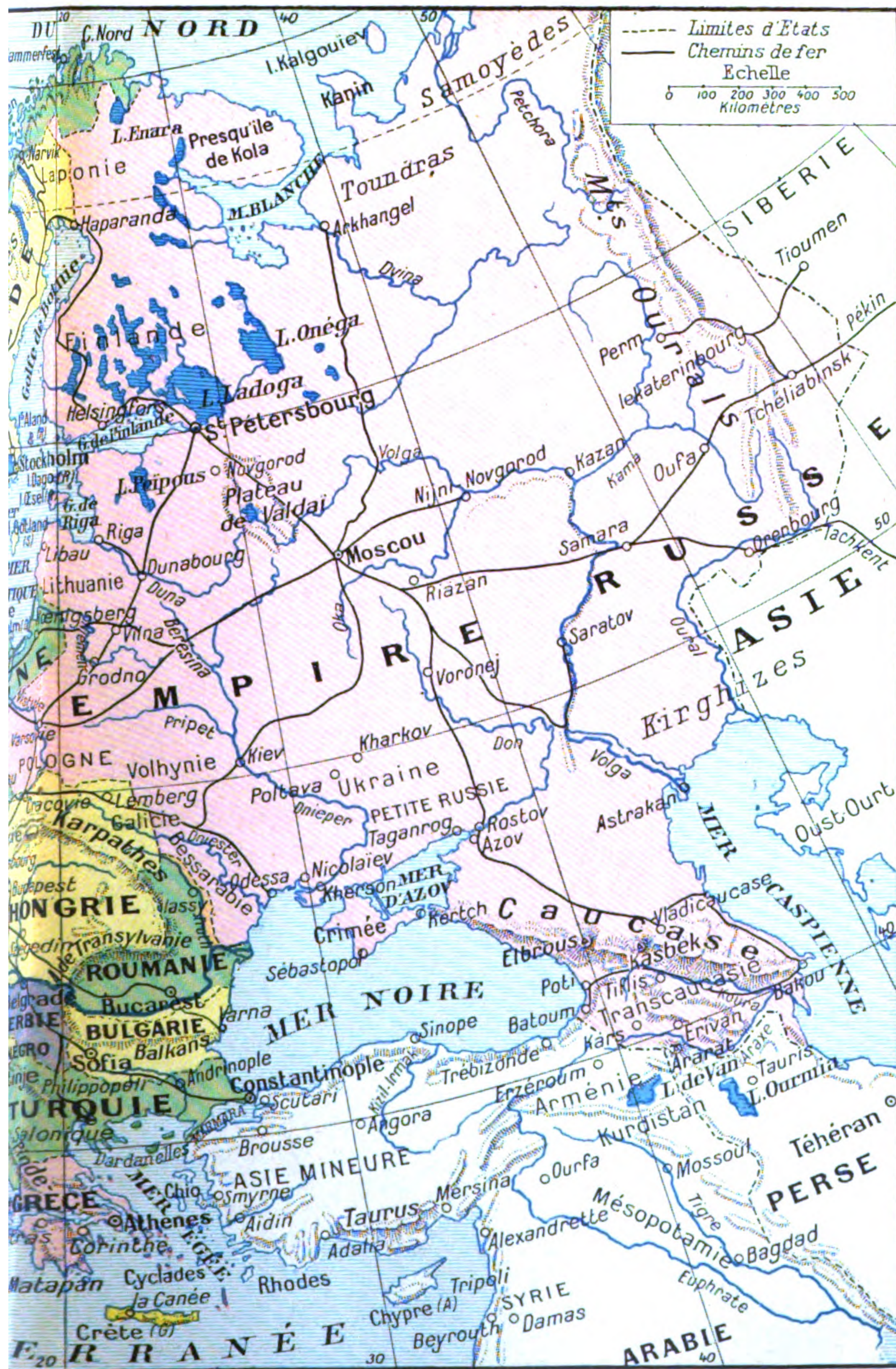
HÉMISPHÈRE AUSTRAL

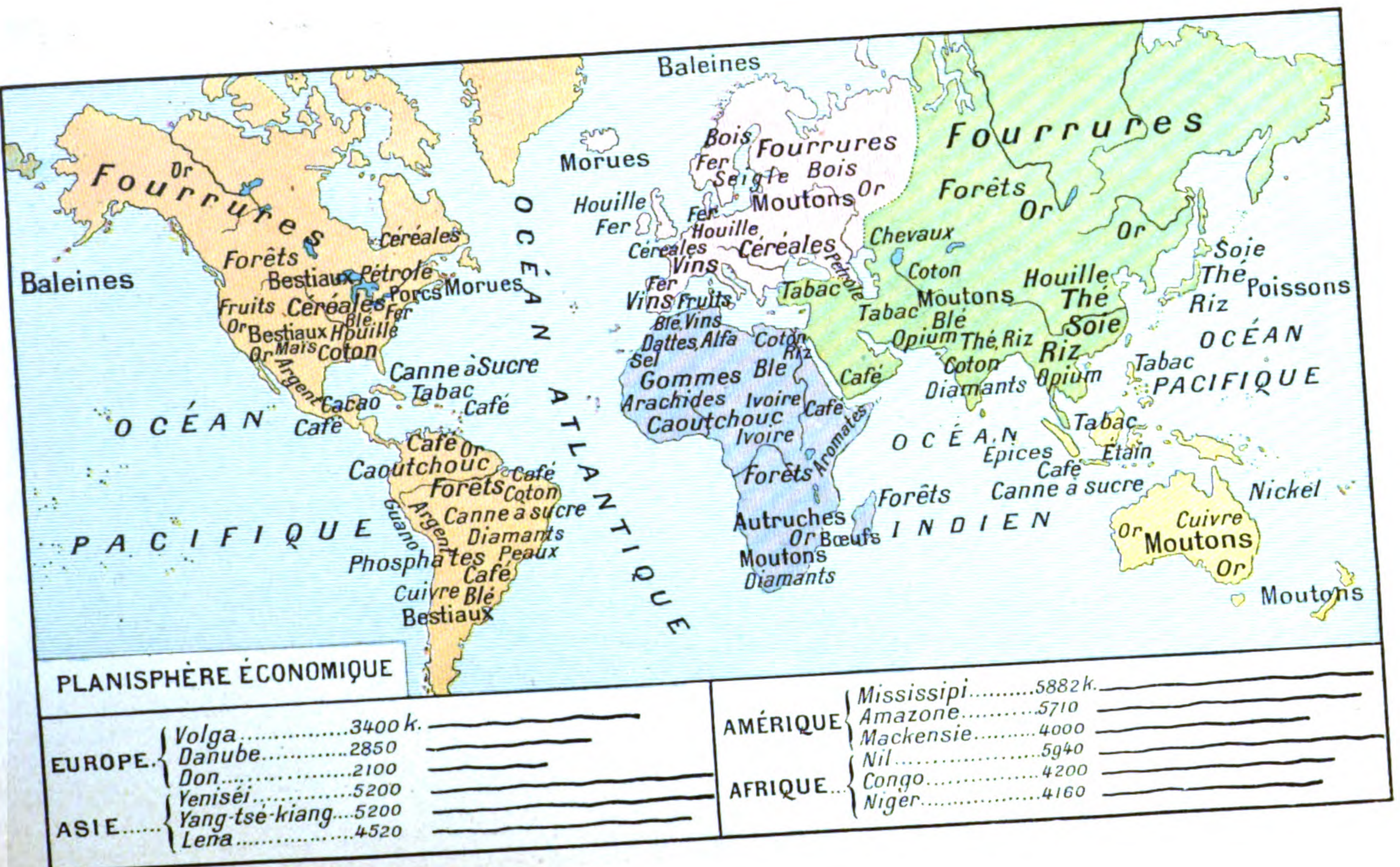
PLANISPHÈRE COURANTS MARINS

- de 0 à 1.000 mètres
- au dessus de 1.000m



EUROPE
OCÉAN GLACIAL DU
Hammerfest
Reykiavik
ISLANDE
Hécla
Cercle polaire arctique
OCÉAN ATLANTIQUE
Is Fær-Oer (D)
Is Shetland (A)
Is Orcades (A)
Is Hébrides (A)
Is Loffoden
Narvik
Mts Dofrines
NORVÈGE
SUÈDE
Golfe de Bothnie
Bergen
Stavanger
Christiania
Upsala
Stockholm
I. Aland
I. Dagö
I. Œsel
I. Gotland (S)
L. Venern
L. Vetter
Gœteborg
Skager Rack
Cattégat
Malmö
MER BALTIQUE
DANEMARK
Copenhague
Seeland
Bornholm (D)
Rugen
Gde BRETAGNE ET IRLANDE
Écosse
Grampians
Glasgow
Edimbourg
Belfast
Irlande
Dublin
C. Clear
Newcastle
Manchester
Leeds
Liverpool
Birmingham
Cal St Georges
ANGLETERRE
Bristol
Londres
Portsmouth
C. Land's End
MER DU NORD
Slesvig
Kiel
Hambourg
Brême
Amsterdam
La Haye
PAYS-BAS
Anvers
BELGIQUE
Bruxelles
Lille
MANCHE
Cherbourg
Le Havre
Rouen
Brest
C. St Mathieu
Rennes
Nantes
Loire
Paris
Orléans
Luxembourg
Metz
Rhin
Cologne
Berlin
Stettin
Danzig
Hanovre
Elbe
Leipzig
Dresde
Oder
Posen
Breslau
Varsovie
Vistule
ALLEMAGNE
Prague
Bohême
Moravie
Ratisbonne
Stuttgart
Munich
Zurich
Vienne
Presbourg
Innsbruck
G. de Gascogne
FRANCE
Dijon
Jura
Limoges
Bordeaux
Lyon
Garonne
Toulouse
Cévennes
Rhône
Vienne
Nice
Toulon
Marseille
G. du Lion
SUISSE
Berne
Genève
Alpes
Milan
Turin
Venise
Trieste
Agram
Fiume
Pô
Gênes
Arno
Bologne
Florence
Apennins
AUTRICHE
Drave
Save
Danube
Budapest
HONGRIE
Szeged
BOSNIE
Serajevo
Belgrade
SERBIE
MONTÉNÉGRO
Cettigne
Zara
ADRIATIQUE
C. Finisterre
la Corogne
Santander
Bilbao
Mts Cantabres
Porto
Coimbre
Valladolid
Douro
Burgos
Salamanque
Pyrénées
Saragosse
Ebre
PORTUGAL
Lisbonne
C. St Vincent
Tage
Tolède
Madrid
ESPAGNE
Guadiana
Valence
Barcelone
Cordoue
Séville
Murcie
Faro
Cadix
S.a Nevada
Grenade
Malaga
Carthagène
Détr. de Gibraltar (A)
Tanger
Ceuta (E)
Tétouan
Melilla
Is Baléares
Majorque
Minorque
Corse
Sardaigne
ITALIE
Rome
Naples
Brindisi
Tarente
MER TYRRHÉNIENNE
MER IONIENNE
Palerme
Marsala
Sicile
Messine
Etna
Syracuse
Malte (A)
MER MÉDITERRANÉE
Alger
Oran
Tlemcen
Chélif
Bougie
Philippeville
Bône
Constantine
Tunis
C. Bon
ALGÉRIE
TUNISIE
Sousse
Sfax
Gabès
G. de Gabès
MAROC
Rabat
Fez
Maroc
Tafilelt
Laghouat
Ghardaya
30
10
0
10
60
50
40


Limites d'Etats
Chemins de fer
Echelle
0 100 200 300 400 500
Kilomètres
NORD
Kanin
Samoyèdes
Presqu'ile de Kola
Laponie
Toundras
Arkhangel
SIBÉRIE
Tioumen
Finlande
L.Onéga
L.Ladoga
St Pétersbourg
Mts Ourals
Perm
Iekaterinbourg
Tchéliabinsk
Moscou
Nijni Novgorod
Kazan
Samara
Orenbourg
Riga
Dunabourg
Lithuanie
Vilna
Grodno
EMPIRE RUSSE
ASIE
Kirghizes
Saratov
Voronej
Kiev
Kharkov
Ukraine
PETITE RUSSIE
Volhynie
POLOGNE
Lemberg
Galicie
Karpathes
Bessarabie
Odessa
Nicolaïev
Kherson
MER D'AZOV
Rostov
Taganrog
Astrakan
MER CASPIENNE
Caucase
Crimée
Sébastopol
Kertch
Elbrouss
Kasbek
Tiflis
Transcaucasie
Bakou
HONGRIE
Transylvanie
ROUMANIE
Bucarest
BULGARIE
Sofia
Balkans
MER NOIRE
Sinope
Batoum
Kars
Erivan
Ararat
Constantinople
Andrinople
TURQUIE
Trébizonde
Erzéroum
Arménie
L. de Van
Tauris
L. Ourmia
Angora
Kurdistan
Téhéran
ASIE MINEURE
Brousse
Smyrne
Mossoul
PERSE
GRÈCE
Athènes
Corinthe
MER ÉGÉE
Taurus
Mersina
Ourfa
Mésopotamie
Bagdad
Alexandrette
Adalia
Rhodes
Cyclades
La Canée
Crète (G)
Chypre (A)
Tripoli
SYRIE
Damas
Beyrouth
Euphrate
Tigre
ARABIE
MÉDITERRANÉE



EUROPE	Volga	3400 k.	
	Danube	2850	
	Don	2100	
ASIE	Yenisei	5200	
	Yang-tse-kiang	5200	
	Lena	4520	
AMÉRIQUE	Mississipi	5882 k.	
	Amazone	5710	
	Mackensie	4000	
AFRIQUE	Nil	5940	
	Congo	4200	
	Niger	4160	

EUROPE
Economique

RUSSIE D'ASIE
RUSSIE D'EUROPE

FRANCE
FR.
ses colonies

ALLEMAGNE
ALL.
ses colonies

ANGLETERRE
Colonies anglaises
G^{de} BR. ET IRLANDE

PORTUGAL
ses colonies

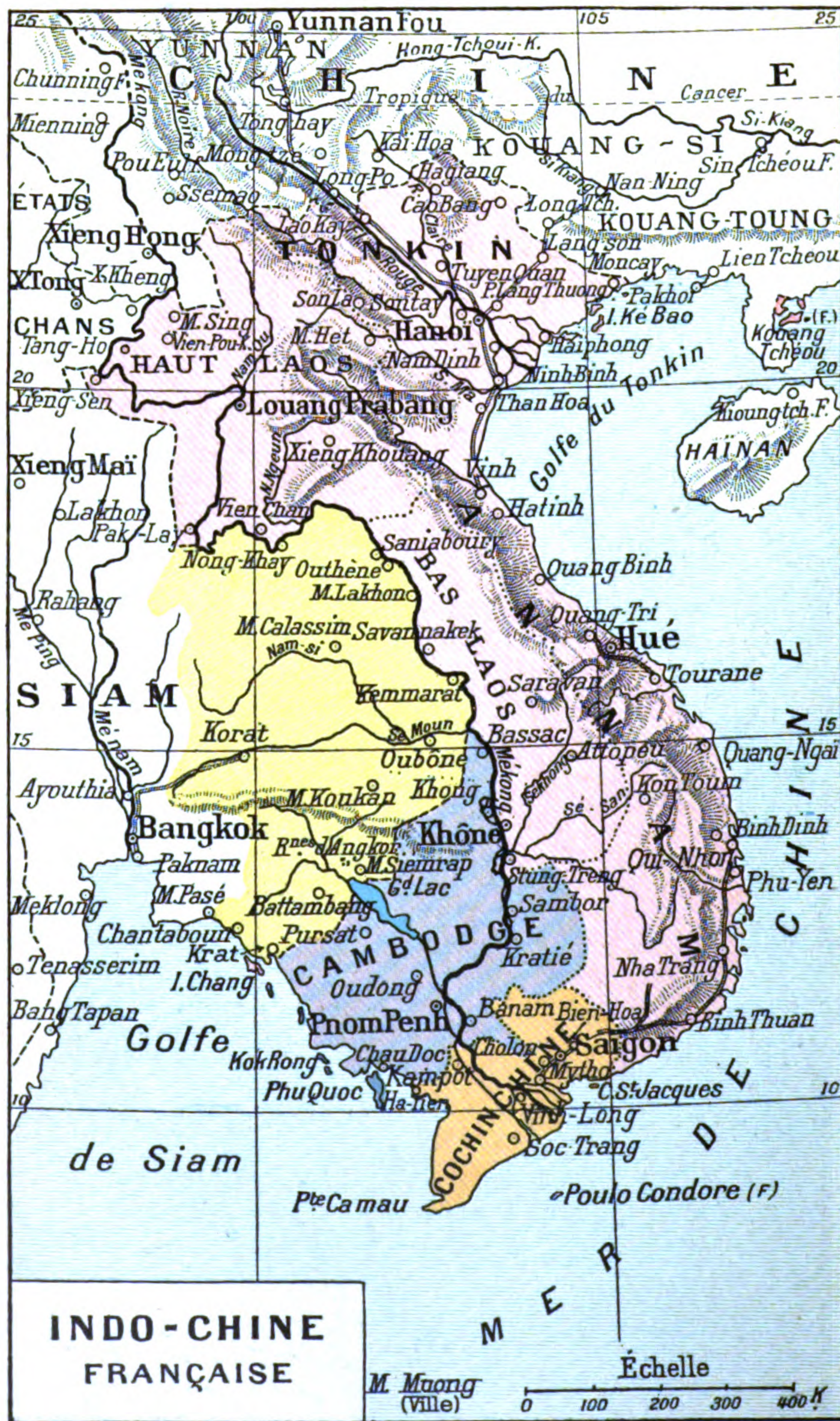
HOLLANDE
ses colonies

OCÉAN ATLANTIQUE
Pêche de la Baleine
Pêche de la Morue
Pêches du hareng, anchois
Pêche du Saumon
Rennes
Mousses
Fourrures
Bois
Forêts
Pâturages
Or
Avoine
Orge
Seigle
Bois
Seigle
Bestiaux
Fer
Bestiaux
Moutons
Porcs
Pâturages
Fer
Houille
Céréales
Bestiaux
Houille
Bestiaux
Pêche
Pêche
Seigle
Orge
Chevaux
Betteraves
Bestiaux
Houblon
Houille
Moutons
Céréales
Bestiaux
Lin
Chanvre
Fer
Cuivre
Houille
Forêts
Harengs
Houille
Betteraves
Lin
Vins
Lin
Vins
Sardines
Blé
Fer
Fer
Houblon
Houille
Fer
Blé
Chevaux
Tabac
Chevaux
Froment
Steppes
Moutons
Fer
Horlogerie
Pâturages
Bois
Moutons
Vins
Blé
Blé
Blé
Zinc
Moutons
Vins
Houille
Vins
Blé
Moutons
Vins
Fer
Marbre
Vins
Maïs
Riz
Bestiaux
Bœufs
Forêts
Forêts
Mulets
Thon
Fer
Marbre
Vins
Moutons
Vins
Pêche de l'esturgeon
MER NOIRE
Pétrole
MER CASPIENNE
Fer
Mercure
Oranges
Porcs
Moutons
Moutons
Vins
Tabac
Maïs
Blé
Dattes
Vins
Olives
Vins
Soufre
Vins
Miel
Fruits
Vins Moutons Fruits
Alfa
Vins
Dattes Fruits
MÉDITERRANÉE
Vins

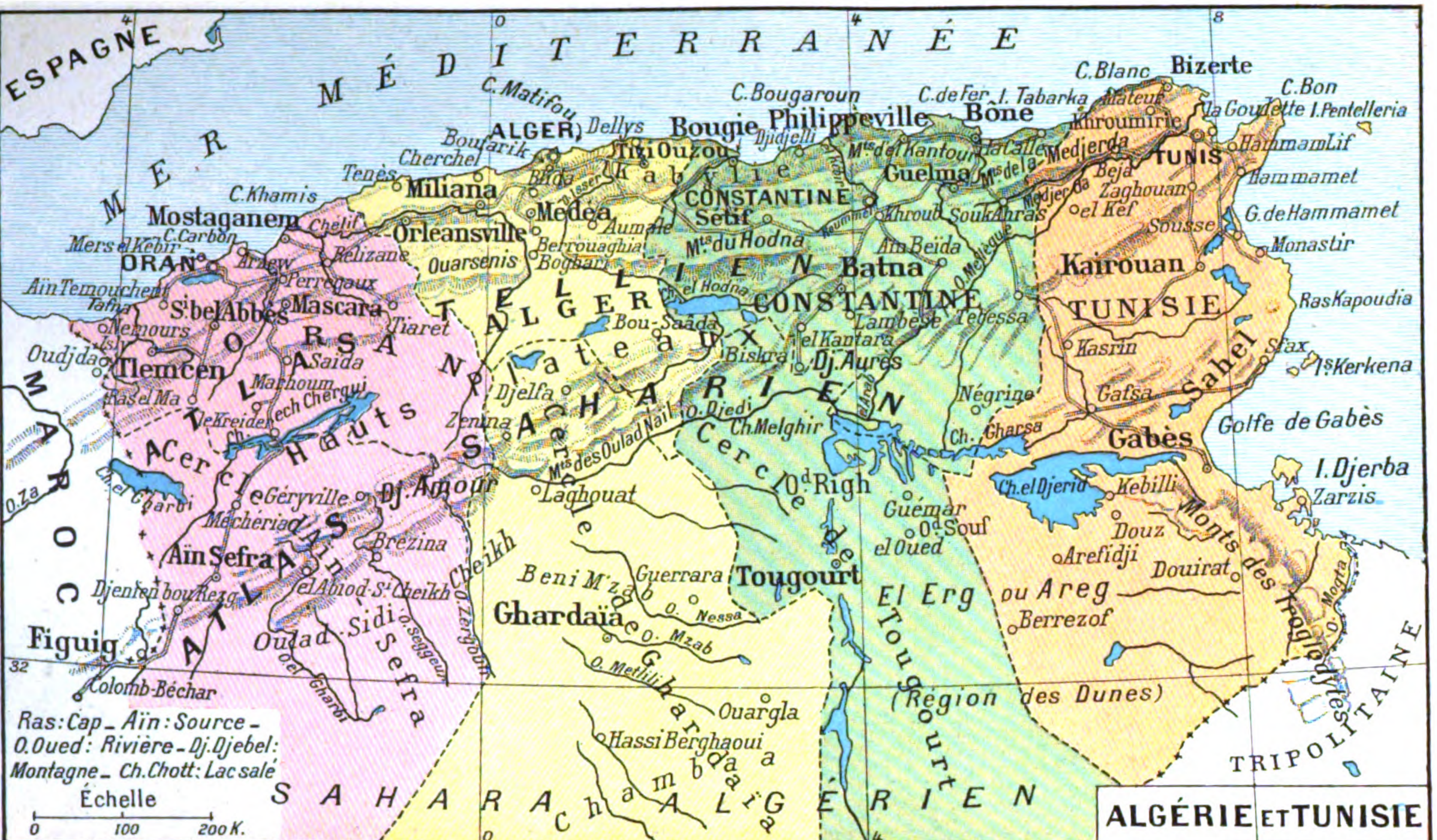


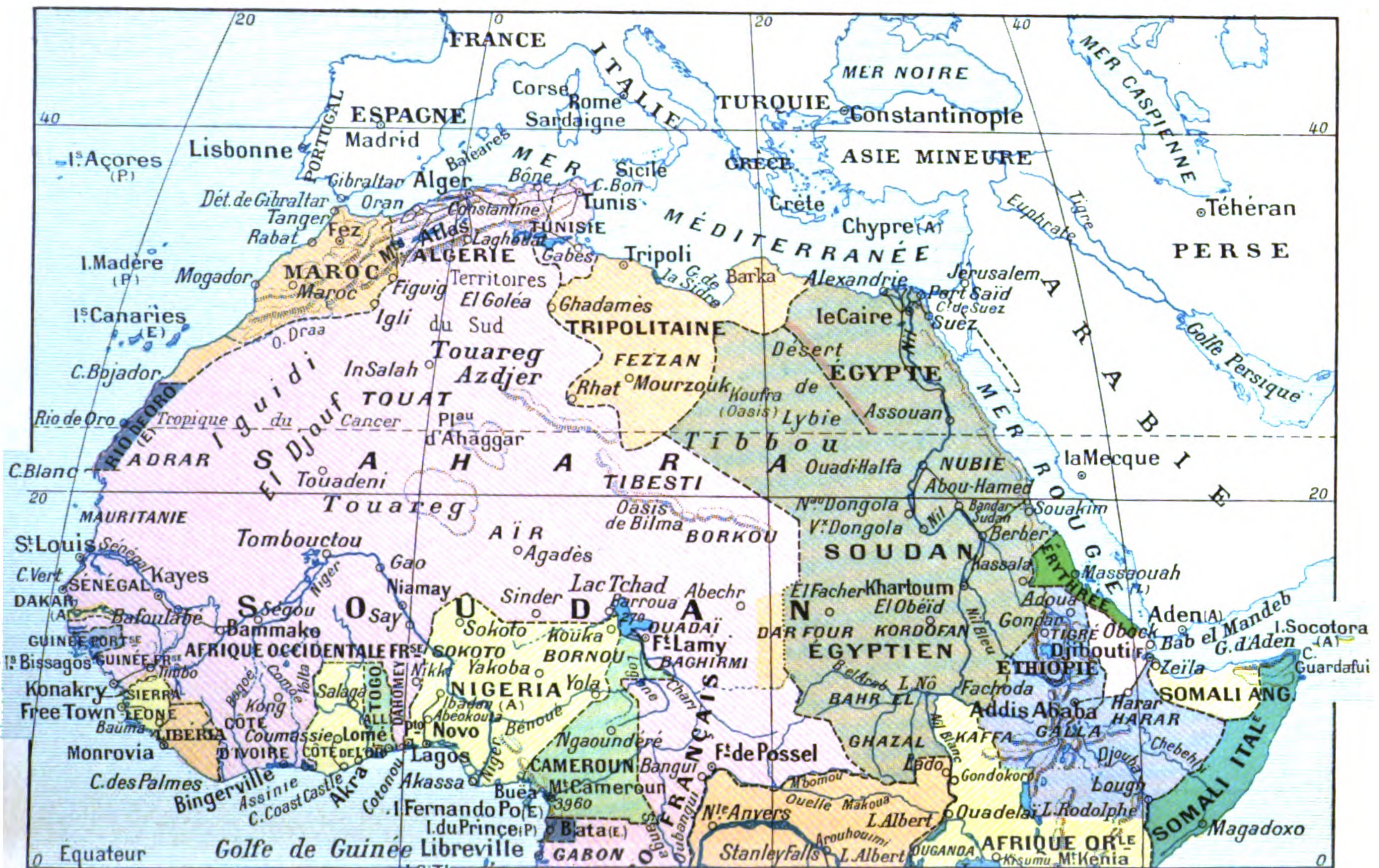
ASIE
OCÉAN ATLANTIQUE
OCÉAN GLACIAL
Spitzberg
Nlle Zemble
MER DE KARA
C. Nord
Narvick
NORVÈGE
SUÈDE
Christiania
Stockholm
Copenhague
M. DU NORD
ANGLETERRE
Londres
Anvers
Berlin
ALLEMAGNE
Paris
FRANCE
Varsovie
Vienne
AUTRICHE-HONGRIE
ITALIE
Rome
EUROPE
Moscou
St Pétersbourg
Arkhangelsk
Samoyèdes
Monts Ourals
Perm
Tobolsk
Omsk
Obi
EMPIRE DE
SIBÉRIE OCCIDE
Odessa
Dniepr
Volga
Oural
MER NOIRE
Batoum
Caucase
Astrakhan
MER CASPIENNE
Bakou
Steppes des Khirgiz
M. D'ARAL
Lac Balkach
TURKESTAN
Khiva
Krasnovodsk
Tachkend
Bokhara
BOUKHARIE
Samarkand
Kachgar
Amou Daria
Pamir
Hindou Kouch
Yarkand
Mts Kouen
EMPIRE OTTOMAN
GRÈCE
Athènes
Salonique
Constantinople
Smyrne
ASIE MINEURE
Taurus
Chypre (A)
Tiflis
L. de Van
Tigre
Euphrate
Mossoul
Bagdad
Tauris
Téhéran
Méched
Merv
Hérat
Caboul
AFGHANISTAN
Kandahar
Péchaver
Lahore
Pandjab
Delhi
Himalaya
Kara Koroum
Ispahan
PERSE
Iran
Chiraz
G. Persique
Kélat
BELOUTCHISTAN
Indus
Gange
Agra
Allahabad
Bénarès
Kurrachee
Haïdarabad
MÉDITERRANÉE
Alexandrie
Beyrouth
Damas
Jérusalem
Pt Saïd
Canal de Suez
Suez
le Caire
ÉGYPTE
Assouan
Ouadi Halfa
AFRIQUE
MER ROUGE
Djeddah
Bandar Soudan
Berber
Khartoum
Hail
Médine
er Riad
ARABIE
la Mecque
OMAN
Mascate
Ormuz
Ras-el-Had
Aden (A)
Dt de Bab-el-Mandeb
G. d'Aden
Djibouti (F)
Harrar
ABYSSINIE
Addis-Ababa
C. Guardafui
I. Socotora (A)
MER D'OMAN
Diu (P)
Surate
Baroda
Bombay
EMPIRE
(A)
Nagpour
HINDOUSTAN
Haïdarabad
Goa (P)
Dekkan
Bangalore
Madras
Mahé (F)
Mysore
Pondichéry
Calicut
Karikal
Is Laquedives (A)
C. Comorin
Is Maldives (A)
Colombo
OCÉAN INDIEN
LÉGENDE
Possessions françaises ..... (F)
id. ..... anglaises ..... (A)
id. ..... portugaises ..... (P)
id. ..... japonaises ..... (J)
id. ..... allemandes ..... (All)
id. ..... hollandaises ..... (H)
Chemins de fer
Echelle
Kil 0 1000 2000
20
60
80


GLACIAL ARCTIQUE
Cap Tchélouskine
Arch. de la Nlle Sibérie
I. de Wrangel
Dt de Béring
Cap Dejnew
MER DE BÉRING
Léna
Arctique
Cercle Polaire
SIBÉRIE ORIENTALE
Mts Stanovoï
Iakoutsk
Okhotsk
MER D'OKHOTSK
Kamtchatka
Petropavlovsk
I. Sakhalin
Iles Kouriles (J.)
RUSSIE
Iénisseïsk
Obi
Nikolaïevsk
Amour
Khabarovka
DE
Tomsk
Krasnoïarsk
L. Baïkal
Stretensk
Irkoutsk
OCCIDENTALE
Mts Iablonovoï
Tchita
MANDCHOURIE
Kiakhta
Ourga
Kharbine
Mts Altaï
MONGOLIE
Désert de Gobi
Moukden
Vladivostok
MER DU JAPON
Yéso
Hakodate
Nippon
Tokio
Yokohama
Port Arthur (J.)
CORÉE
Séoul
Pékin
Hoang ho
Tien-tsin
MER JAUNE
Kiao tcheou (All.)
Kioto
Osaka
I. Sikok
I. Kiou-Siou
Nagasaki
JAPON
Lob nor
Astyn-Tagh
Koukou nor
3070
Lan-tcheou
CHINOIS
Kaï-fong
Nankin
Chang-haï
Ning-po
EMPIRE
Si-ngan
Hankéou
CHINE
M. DE CHINE OR.LE
Iles Liou Kiou (J.)
OCÉAN
TIBET
Tropique du Cancer
Ou-tchang
Nan tchang
Fou-tchéou
Gaurisankar 8840
Lhassa
Yang-tse-kiang
Siang-tan
Koeï yang
Koeï ling
Si kiang
Canton
Amoï
Formose (J.)
Iles
PACIFIQUE
Brahmapoutra
Patna
Bénarès
DES INDES
BIRMANIE
(A) Mandalé
Yun-nan
Macao
Hong-Kong
Baie de Kouang-tch. F. (A)
TONKIN
Hanoï
G. du Tonkin
Haïnan
I. Luçon
Calcutta
Golfe du Bengale
Rangoun
Salouen
Louang Prabang
Mékong
Hué
ANNAM
Tourane
MER DE CHINE MÉRID.LE
Manille
Iles Philippines (E.U.)
SIAM
INDO-CHINE (F.)
Bangkok
CAMBODGE
Saïgon
COCHINCHINE
Pnom-Penh
Mindanao
Is Andaman (A)
Is Nicobar (A)
G. de Siam
C. Cambodge
(A)
Pt de Malacca
Dt de Malacca
Malacca
Singapour (A)
Sumatra (H)
C. Romania
Bornéo (H)
OCÉANIE
Célèbes (H)
Is Moluques (H)
Nouvelle-Guinée (H)
Equateur
Ceylan (A)
140
160
180
120



INDO-CHINE
FRANÇAISE
Yunnan Fou
YUNNAN
CHINE
Tropique du Cancer
KOUANG-SI
KOUANG-TOUNG
Nan Ning
Hong-Tchoui-K.
Si-Kiang
Lien Tcheou
Chunning F.
Mienning
Mekong
R. Noire
Mong tzé
Ssemao
Pou Eul
ÉTATS
Xieng Hong
X. Tong
X. Kheng
CHANS
Tang-Ho
Lao Kay
Ha Giang
Cao Bang
Long Tch.
Lang Son
Moncay
Pakhoi
TONKIN
Tuyen Quan
Phu Lang Thuong
Son Tay
Son La
Hanoi
Nam Dinh
Haiphong
Ninh Binh
I. Ké Bao
Kouang Tchéou
M. Sing
M. Het
HAUT LAOS
Nam Ou
Xieng Sen
Louang Prabang
Than Hoa
Golfe du Tonkin
Hioungtch. F.
HAÏNAN
Xieng Khouang
Xieng Maï
Vinh
Hatinh
Lakhon
Pak-Lay
Vien Chan
Saniabour
Nong Khay
Outhène
M. Lakhon
BAS LAOS
Quang Binh
Quang Tri
Hué
Tourane
Rahang
Me Ping
M. Calassin
Savannakek
Nam-si
SIAM
Me nam
Kemmarat
Saravan
ANNAM
Korat
Se Moun
Bassac
Attopeu
Quang-Ngaï
Oubone
Khong
Sé San
Kon Toum
Ayouthia
M. Konkan
Binh Dinh
Bangkok
Khône
Paknam
Rnes d'Angkor
M. Siemrap
Gd Lac
Stung-Treng
Qui-Nhon
Phu-Yen
Meklong
M. Pasé
Battambang
Sambor
Chantaboun
Krat
Pursat
CAMBODGE
Kratié
Nha Trang
Tenasserim
I. Chang
Oudong
Bang Tapan
Banam
Bien-Hoa
Binh Thuan
Golfe
Phnom Penh
Cholon
Saïgon
Kok Rong
Chau Doc
Mytho
Kampot
Phu Quoc
C. St Jacques
Ha-Tien
Vinh-Long
COCHINCHINE
Soc Trang
de Siam
Pte Camau
Poulo Condore (F)
MER DE CHINE
M. Muong (Ville)
Échelle
0 100 200 300 400 K
105
25
20
15
10


ALGÉRIE ET TUNISIE
MER MÉDITERRANÉE
ESPAGNE
MAROC
TRIPOLITAINE
TUNISIE
ALGER
CONSTANTINE
Bizerte
C.Blanc
C.Bon
I.Pentelleria
La Goulette
TUNIS
Hammamet
G.de Hammamet
Sousse
Monastir
Kairouan
Ras Kapoudia
Sfax
I.s Kerkena
Sahel
Golfe de Gabès
Gabès
I.Djerba
Zarzis
Kebilli
Ch.el Djerid
Douz
Arefidji
Douirat
Monts des Troglodytes
Areg ou Areg
Berrezof
(Région des Dunes)
Kasrin
Gafsa
el Kef
Zaghouan
Beja
Medjerda
Khroumirie
Mateur
I.Tabarka
C.de Fer
Bône
La Calle
Guelma
Souk Ahras
Tebessa
Aïn Beida
Batna
Lambèse
el Kantara
Dj.Aurès
Biskra
Négrine
Ch.Gharsa
Ch.Melghir
Philippeville
C.Bougaroun
Djidjelli
Bougie
Setif
Ms du Hodna
Kabylie
Tizi Ouzou
Dellys
C.Matifou
Boufarik
Cherchel
Blida
Medea
Aumale
Bou-Saada
Miliana
Tenès
Orleansville
Berrouaghia
Boghari
Ouarsenis
Tiaret
C.Khamis
Mostaganem
C.Carbon
Mers el Kebir
ORAN
Arzew
Chelif
Relizane
Perregaux
Mascara
Saïda
S.bel Abbès
Aïn Temouchent
Nemours
Oudjda
Tlemcen
Ras el Ma
Marhoum
Le Kreider
Ch.ech Chergui
Ch.el Gharbi
O.Za
Géryville
Dj.Amour
Djelfa
Zenina
Ms des Oulad Naïl
Laghouat
Mécheria
Aïn Sefra
Brezina
el Abiod S.t Cheikh
Djenien bou Rezg
Figuig
Colomb-Béchar
Oulad Sidi Cheikh
O.Zergoun
O.Seggueur
O.el Gharbi
Sefra
TELL ALGÉRIEN
HAUTS PLATEAUX
ATLAS SAHARIEN
Cercle de Ghardaïa
Cercle de Tougourt
Ghardaïa
Beni M'zab
Guerrara
O.Nessa
O.Mzab
O.Metlili
Ouargla
Hassi Berghaoui
Chambaa
Tougourt
O.d Righ
Guémar
O.d Souf
el Oued
El Erg
SAHARA ALGÉRIEN
Ras: Cap - Aïn: Source - O.Oued: Rivière - Dj.Djebel: Montagne - Ch.Chott: Lac salé
Échelle
0 100 200 K.



FRANCE
ESPAGNE
PORTUGAL
Lisbonne
Madrid
Corse
Rome
Sardaigne
ITALIE
TURQUIE
Constantinople
MER NOIRE
MER CASPIENNE
ASIE MINEURE
GRÈCE
Crète
Chypre (A)
Téhéran
PERSE
Euphrate
Tigre
Golfe Persique
ARABIE
Jérusalem
Port Saïd
C.¹ de Suez
Suez
laMecque
MER ROUGE
MER MÉDITERRANÉE
Baléares
Sicile
C.Bon
Tunis
TUNISIE
Bône
Alger
Oran
Gibraltar
Dét. de Gibraltar
Tanger
Rabat
Fez
MAROC
Maroc
Mogador
Mᵗˢ Atlas
Constantine
Laghouat
Gabès
ALGÉRIE
Figuig
Territoires du Sud
El Goléa
Igli
O. Draa
InSalah
TOUAT
Touareg Azdjer
Plᵃᵘ d'Ahaggar
Tripoli
G. de la Sidre
Barka
Ghadamès
TRIPOLITAINE
FEZZAN
Rhat
Mourzouk
Koufra (Oasis)
Alexandrie
leCaire
Nil
Désert de Lybie
ÉGYPTE
Assouan
Tibbou
I.ˢ Açores (P.)
I. Madère (P.)
I.ˢ Canaries (E.)
C. Bojador
Rio de Oro
RIO DE ORO (E.)
Tropique du Cancer
Iguidi
El Djouf
ADRAR
C.Blanc
SAHARA
Touadeni
Touareg
TIBESTI
MAURITANIE
AÏR
Agadès
Oasis de Bilma
BORKOU
St.Louis
Sénégal
Kayes
C.Vert
SÉNÉGAL
DAKAR
Tombouctou
Gao
Niamay
Niger
Say
Sinder
Lac Tchad
Abechr
Barroua
OUADAÏ
Fᵗ Lamy
BAGHIRMI
Chari
Bafoulabé
Ségou
Bammako
SOUDAN
AFRIQUE OCCIDENTALE FRˢᴱ
GUINÉE PORTˢᴱ
GUINÉE FRˢᴱ
I.ˢ Bissagos
Timbo
Konakry
SIERRA LEONE
Free Town
Bauma
LIBERIA
Monrovia
C. des Palmes
Kong
CÔTE D'IVOIRE
Coumassie
CÔTE DE L'OR
Salaga
Lomé
TOGO
DAHOMEY
Pᵗᵒ Novo
Lagos
Akra
Cotonou
Assinie
C. Coast Castle
Bingerville
Golfe de Guinée
Equateur
Sokoto
SOKOTO
Kouka
BORNOU
Yakoba
NIGERIA
Ibadan (A)
Abéokouta
Yola
Bénoué
Ngaoundéré
CAMEROUN
Bangui
Mᵗ Cameroun
3960
Buéa
Akassa
I. Fernando Po (E.)
I. du Prince (P)
Bata (E.)
Libreville
GABON
FRANÇAIS
Fᵗ de Possel
Oubangui
Nᵗᵉ Anvers
Stanley Falls
L. Albert
Ouelle
M'bomou
DAR FOUR
El Facher
Khartoum
El Obéïd
KORDOFAN
SOUDAN ÉGYPTIEN
BAHR EL GHAZAL
L. Nô
Nil Blanc
Nil Bleu
Fachoda
Lado
NUBIE
Ouadi Halfa
Abou-Hamed
Nᵛᵉ Dongola
Vˡ Dongola
Berber
Bandar Sudan
Souakim
Kassala
ÉRYTHRÉE
Massaouah
Adoua
Gondar
TIGRÉ
ÉTHIOPIE
Addis Ababa
GALLA
KAFFA
Gondokoro
Quadelaï
L. Rodolphe
Lough
Djouba
UGANDA
AFRIQUE ORˡᴱ
Kisumu
Mᵗ Kenia
Aden (A)
Bab el Mandeb
G. d'Aden
Obock
Djibouti
Zeïla
Harar
HARAR
SOMALI ANG.
SOMALI ITAL.
Chebehly
Magadoxo
I. Socotora (A)
C. Guardafui
20
0
40

AFRIQUE

OCÉAN ATLANTIQUE

OCÉAN INDIEN

Tropique du Capricorne

Libreville
I. S. Thomé (P.)
I. Annobon (E)
Ascension (A)
Ste Hélène (A)
GABON
CONGO
Brazzaville
Loango
Banana
Boma
Matadi
Léopoldville
St Paul-de-Loanda
LOANDA
Ambaka
ANGOLA
BENGUELLA
Benguella
Mossamèdes
(PORT.)
Counene
ÉTAT DU CONGO
Stanley Falls
L. Léopold II
L. Kivou
L. Albert
L. Albert Édouard
Lomami
Nyangoué
Kassai
Sankourou
L. Tanganyika
L. Moéro
L. Bangouéolo
L. Dilolo
OUGANDA
AFRIQUE ORLE ANGLAISE
Magadoxo
Victoria
Kilima Njaro
6004
Vitou
Mombaz
I. Pemba
EST AFRICAIN ALLEMAND
Tabora
Bagamoyo
Zanzibar (A)
Dar es Salam
Quiloa
Royouma
NYASSALAND
L. Nyassa
Chitambo
Lialouy
Broken hill
BAROTSE
Kalomo
Zambèze
Chutes Victoria
Ft Salisbury
MOZAMBIQUE (P.)
Mozambique
Quilimane
Beira
GAZA
Canal de Mozambique
I. Comores (F)
I. Mayotte
Nossi Bé
C. d'Ambre
MADAGASCAR
Majunga
I. Ste Marie
Tamatave
Brickaville
Tananarive
Tulléar
Ft Dauphin
C. Ste Marie
I. Maurice (A)
la Réunion (F.)
SUD-OUEST AFRICAIN ALLD
DAMARA
Swakopmund
Walfish Bay (A)
Windhoek
NAMAQUA
Angra Pequeña
MATÉBÉLÉ
Boulouwayo
RHODESIA
Chochong
Limpopo
BETCHOUANA
Mafeking
TRANSWAAL
Pretoria
Johannesburg
Lourenço-Marquez
Dt de Kalahari
Waal
Kimberley
ORANGE
Bloemfontein
NATAL
Durban
Orange
Hottentots
COLONIE DU CAP (A)
le Cap
C. de Bonne Espérance
C. des Aiguilles
East London
Pt Alfred
Pt Elisabeth

ILES DU CAP VERT (P.)
à l'échelle de la carte
Sto Antão
S. Nicolo
Boavista
Fogo
So Thiago
C. Vert
St Louis
DAKAR
Ste Marie de Bathurst
Is Bissagos

F à la France
A à l'Angleterre
All à l'Allemagne
P au Portugal
E à l'Espagne
It. à l'Italie
Chemin de fer

Échelle
0 500 1000 1500 K

20 0 40



AFRIQUE OCCLE FRANÇSE
ET CONGO FRANÇAIS
Chemin de fer
Les ch.-lx de colonies ou de territ. sont soulignés
0 250 500 1000 K.
TERRITRE CIVIL DE LA MAURITANIE
SAHARA
TERRITOIRE MILITAIRE DU NIGER
SOUDAN ÉGYPTIEN
Ht SÉNÉGAL ET NIGER
SÉNÉGAL
AFRIQUE OCCIDENTLE FRANÇSE
GUINÉE FRANÇSE
GUINÉE PORT.
GAMBIE ANGL.
SIERRA LEONE
LIBÉRIA
CÔTE D'IVOIRE
CÔTE DE L'OR
TOGO
DAHOMEY
MOSSI
NIGÉRIA (Angl.)
CAMEROUN (All.)
TERRITRE DU TCHAD
TERRIT. DE L'OUBANGUI-CHARI
CONGO FRANÇAIS
MOYEN CONGO
COLONIE DU GABON
GUINÉE ESPAGNOLE
ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO
CONGO PORTUG.
ANGOLA
OCÉAN ATLANTIQUE
Golfe de Guinée
Equateur
St Louis
DAKAR
C. Vert
I. Gorée
Ste Marie-de-Bathurst
Is Bissagos
Konakry
Free-Town
Monrovia
Tombouctou
Bandiagara
Bammako
Sikasso
Kayes
Fouta Djallon
Niamay
Zinder
Sokoto
Kano
L. Tchad
Ft Lamy
Lagos
Pto Novo
Lomé
Akra
Bingerville
Fernando Pô (Esp)
Libreville
Saô Thomé (Port.)
Annobon (E.)
Brazzaville
Léopoldville
Fort de Possel
Stanley Falls



MADAGASCAR
Echelle
0 100 200 K.
AFRIQUE
Mozambique
(P)
Gde Comore
Fomboni
Anjouan
Mohéli
Mayotte
ILES COMORES
CANAL DE MOZAMBIQUE
C. d'Ambre
Bie de Diego Suarez
C. S. Sébastien
Antsirane
Loky
Vohémar
Nossi-Mitsiou
Nossi-Bé
N. Comba
Is Radama
Be Narendry
Analalava
ANTANKARANA
BOUÉNI
Maroantsetra
Majunga
Mandritsara
B. d'Antongil
C. St André
Mahabo
Ankiritra
Andranomavo
AMBONGO
Mévatanana
Suberbieville
L. Alaotra
Ste Marie
Fénérive
Ambalarano
Tamatave
Ankazobe
Maintirano
Marohabo
TANANARIVE
Moramanga
Ankavandra
Andevorante
Arivonimamo
Mafaindrano
Soavinandriana
Vatomandry
Miandrizavo
Betafo
Tsiribihina Fl.
Monts d'Ankaratra
2680
Tsimanandrafozana
Mahanoro
Morondava
MENABÉ
Malaimbandy
Ambohimanga
IMERINA
HOVA
BETSIMISARAKA
SAKALAVES
Midongy
Mananjary
Mangoka
BETSILEO
Fianarantsoa
Vohimasina
Soaserano
C. St Vincent
IMAMONOS
Ihosy
Ivohibe
I de l'Europe
ANDRIAVOLAS
BARES
Farafangana
ANTAIMOURES
Tulléar
Betroka
Tropique du Capricorne
Onilahy
B. St Augustin
Nossi-Vé
Imahabo
Midongy
Sandravinany
L. Tsimanpetsotsa
Tsivory
Manantenina
ANTANOSY
MAHAFALYS
Fort Dauphin
ANTANDROYS
C. Ste Marie
OCÉAN INDIEN
Route
40°
45°
15°
20°
25°
LA RÉUNION
Echelle
0 25 50 K.
St DENIS
Pte des Galets
Ste Marie
Chin de fer
St André
St Paul
Salazie
le Gd Morne
St Benoît
Piton des Neiges
Pte des Cascades
St Leu
Piton de la Fournaise
2625
St Joseph
St Pierre
Pte de la Table
21°
53°
DJIBOUTI
0 25 50 K.
Medgoul
Arghitta
Mharkalou
Kourbata
Dhalco
Ras Bir
Tadjoura
Obock
L. Halol
G. d'Aden
Sagallo
B. de Tadjoura
Is Moucha
L. Assal
Ellali
DJIBOUTI
Daliboul
Gagbet
Kharab
Iyat
Sadouldin
ISSA
DANAKIL
Zeïla (A)
v. Harar et Addis Ababa
12°
40°



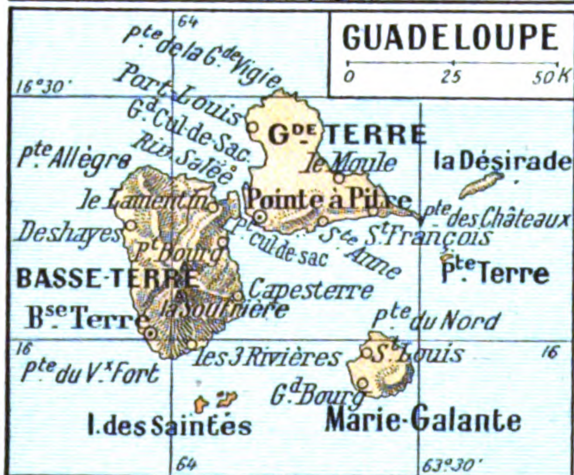
ASIE
EUROPE
OCÉAN GLACIAL DU NORD
MER DE BÉRING
Iles Aléoutiennes
Territoire d'Alaska (E.U.)
C.Barrow
Dét. de Béring
I.St Laurent
I.Nounivak
Pr.d'Alaska
I.Kadiak
Nle Arkhangel
I.du Pce de Galles
Arch. de la Reine Charlotte
I.Vancouver
Victoria
Astoria
C.Mendocino
Sn Francisco
los Angeles
S.Diego
Basse Californie
G. de Californie
C.S.Lucas
Is Revilla Gigedo (M)
Mazatlan
Guadalajara
Acapulco
Popocatepetl
Mexico
MEXIQUE
Sierra Madre
Gaymas
Saltillo
Tampico
Vera Cruz
Tehuantepec
Yucatan
GUATEMALA
HONDURAS
Mts St Elie
Dawson
Mackenzie
Terr. du Nord-Ouest
DOMINION DU CANADA
Montagnes Rocheuses
Mt Hooker
N.Westminster
Regina
Manitoba
L. Winnipeg
Winnipeg
Pt Arthur
L. Supérieur
L. des Daims
L. Athabasca
Gd L. de l'Esclave
L. du Gd Ours
T. de Banks
C.Bathurst
I.du Pce Patrick
Passage du N. Ouest
T. du P. Albert
P.Boothia
T. de Grant
Devon
D. de Smith
T. de Hall
T. de Hayes
GRŒNLAND
Christianshaab
Julianshaab
C.Farewell
Cercle polaire
Dét. de Danemark
du Nord
Island
Iles Britanniques
MER DE BAFFIN
Terre de Baffin
Dét. de Davis
Dét. d'Hudson
Baie d'Hudson
York
Be James
Labrador
Dét. de Belle Ile
Terre Neuve (A)
St John's
S.Pierre et Miquelon (F)
Québec
G. de St Laurent
Halifax
Montréal
Ottawa
Boston
New York
Philadelphie
Baltimore
Washington
Charleston
Is Bermudes (A)
Is Açores (P)
L. Huron
L. Michigan
Chicago
Detroit
L. Érié
Cincinnati
Louisville
Mts Alleghany
Omaha
Denver
St Louis
Caire
Helena
Portland
Gd Lac Salé
Sa Nevada
Californie
ÉTATS-UNIS
Sa Fé
el Paso
Austin
Nle Orléans
Floride
Gulf Stream
C.Sable
Golfe du Mexique
la Havane
Cuba
Is Bahama (A)
Haïti
Pt au Prince
St Domingue
Porto Rico (EU)
Jamaïque
Antilles
Guadeloupe (F)
Martinique (F)
MER DES ANTILLES
Tropique du Cancer
OCÉAN ATLANTIQUE
OCÉAN PACIFIQUE



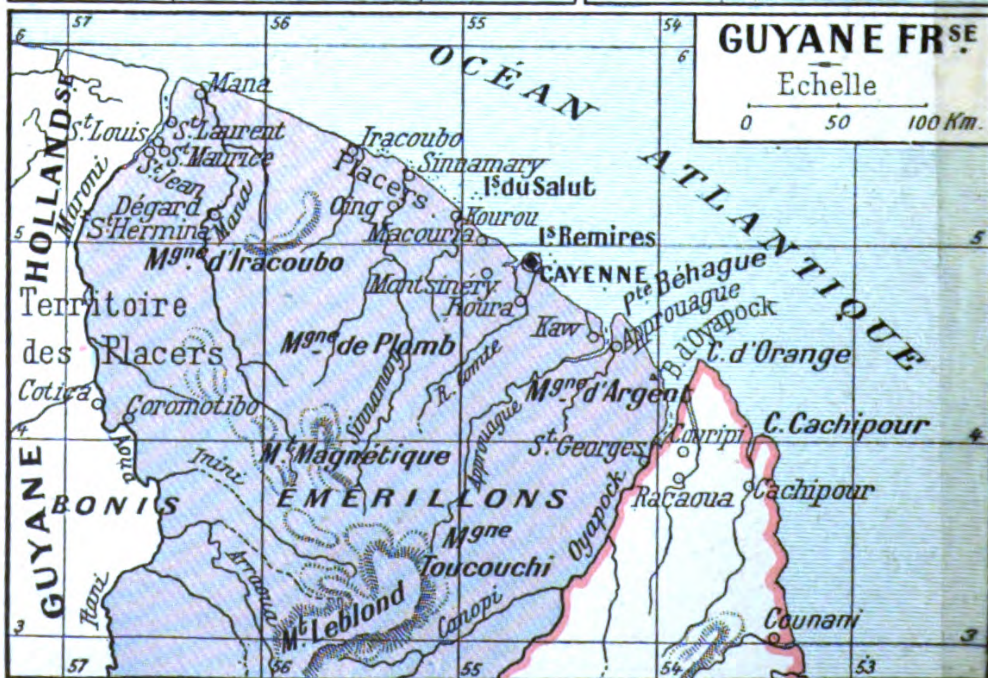
AMÉRIQUE
(F) à la France | (H) aux Pays-Bas
(A) à l'Angleterre | (EU) aux États Unis
Échelle
0
1000
2000 K.
Équateur
Is. Galapagos (Eq.)
Is. Marquises (F)
Is. Touamotou (F)
I. de Pâques (Chili)
I. St Félix (Ch.)
I. Juan Fernandez
I. Wellington
OU GRAND OCÉAN
Tropique du Capricorne
AMÉRIQUE CENTRALE
Managua
COSTA RICA
San José
Panama
Buenaventura
Quito
Guayaquil
Trujillo
Lima
le Callao
Arequipa
Islay
Arica
Iquique
Antofagasta
Coquimbo
Valparaiso
Santiago
Valdivia
Ancud
I. Chiloé
Punta Arenas
S. Marta
Carthagène
Caracas
Merida
Bolivar
VENEZUELA
Bogota
COLOMBIE
ÉQUATEUR
Cuenca
PÉROU
Cuzco
BOLIVIE
la Paz
Oruro
Sucre
Huanchaca
CHILI
Jujuy
Salta
Corrientes
Cordoba
Rosario
RÉPUBLIQUE ARGENTINE
PARAGUAY
Asuncion
URUGUAY
Montevideo
Buenos-Ayres
Bahia Blanca
G. de S. Mathias
Rawson
G. de S. Jorge
Patagonie
Détr. de Magellan
Is. Falkland (A)
Terre de Feu
C. Horn
la Trinité (A)
Orenoque
Georgetown
Paramaribo
Cayenne
GUYANE (A) (H) (F)
T. contesté
I. Marajo
Amazonie
Macapa
Manaos
Tabatinga
Belem
Santarem
S. Luiz de Maranhao
Ceara
C.S. Roch
Natal
Parahyba
Pernambouc
BRÉSIL
Matto Grosso
Diamantina
Goyaz
Cuyaba
Joaseiro
Maceio
Aracaju
Bahia
Sabara
Ouro Preto
São Paulo
Itatiaia
Rio de Janeiro
Santos
Desterro
Porto Alègre
Rio Gde do sul
I. Trinité
Cordillière des Andes
0
20
120
100
80
40
20

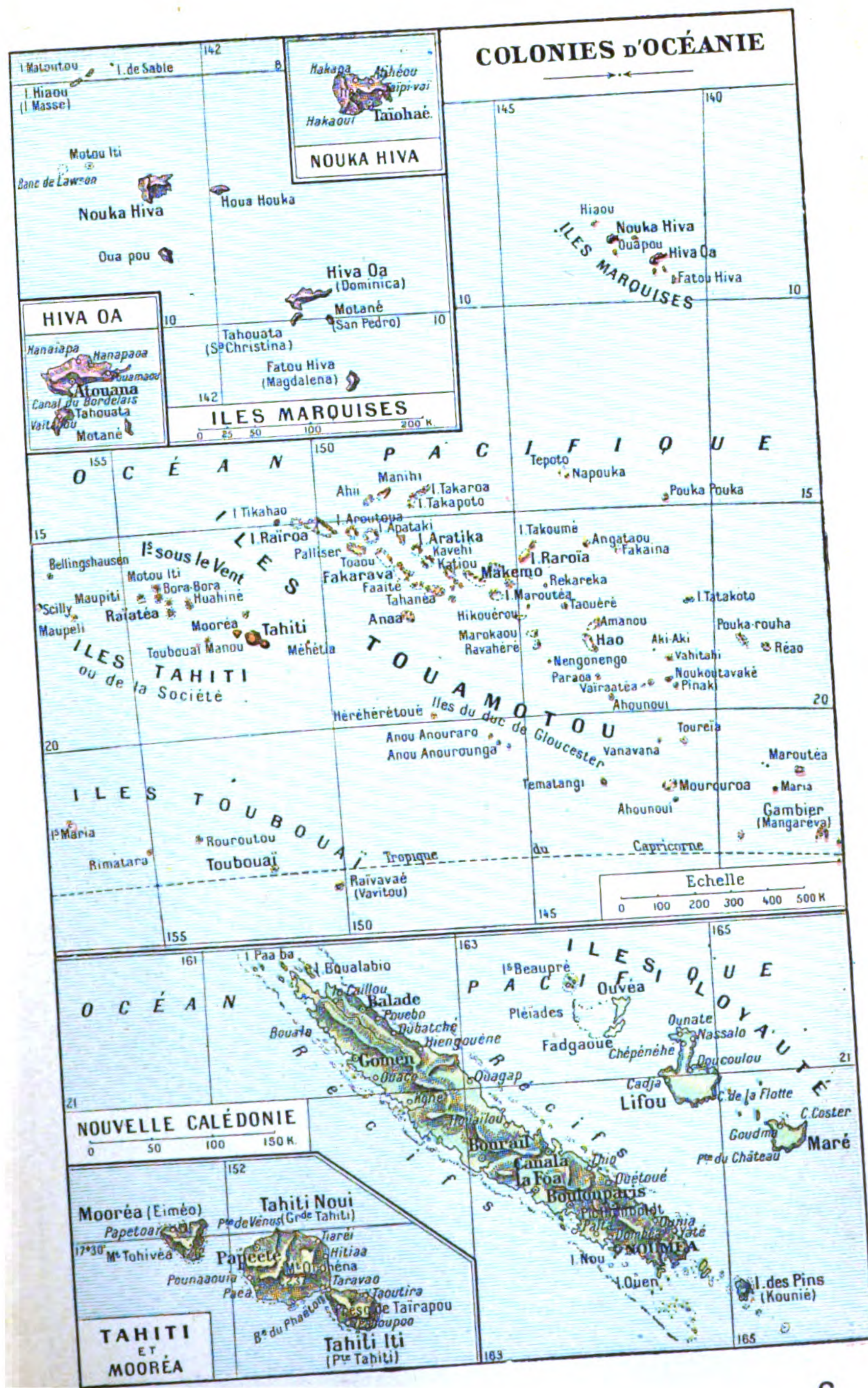

PETITES ANTILLES
Haïti
Porto Rico (E.U.)
San Juan
I. St Thomas
Is Vierges
Anguilla (A.)
St Martin
St Barthélemy (F.)
Barboude (A.)
Antigoa (A.)
I. Ste Croix
(A) St Christophe
(A) Nevis
(A) Montserrat
la Désirade (F.)
Marie Galante (F.)
(F.) Guadeloupe
(F.) les Saintes
Dominique (A.)
Martinique (F.)
MER DES ANTILLES
Ste Lucie (A.)
Barbade (A.)
St Vincent (A.)
Grenade (A.)
Tabago (A.)
Trinité (A.)
Curaçao (H.)
la Guayra
Caracas
VENEZUELA


St PIERRE ET MIQUELON
Echelle
C. Miquelon
Anse de Miquelon
Miquelon
les Rochers
Gde MIQUELON
TERRE-NEUVE
Gd Barachois
Isthme de Langlade
C. Percé
LANGLADE ou Pte MIQUELON
I. Verte
P. Plate
la Baie
Gd Colombier
C. Coupé
St Pierre
I. aux Chiens
C. Noir
Pte du Diamant
I. St PIERRE


GUADELOUPE
Pte de la Gde Vigie
Port Louis
Gd Cul-de-Sac
Riv. Salée
Gde TERRE
Le Moule
la Désirade
Pte Allègre
le Lamentin
Pointe à Pitre
Pte des Châteaux
Deshayes
Pt Bourg
Pt cul de sac
Ste Anne
St François
Pte Terre
BASSE-TERRE
Capesterre
Bse Terre
la Soufrière
Pte du Nord
Pte du Vx Fort
les 3 Rivières
St Louis
Gd Bourg
I. des Saintes
Marie-Galante

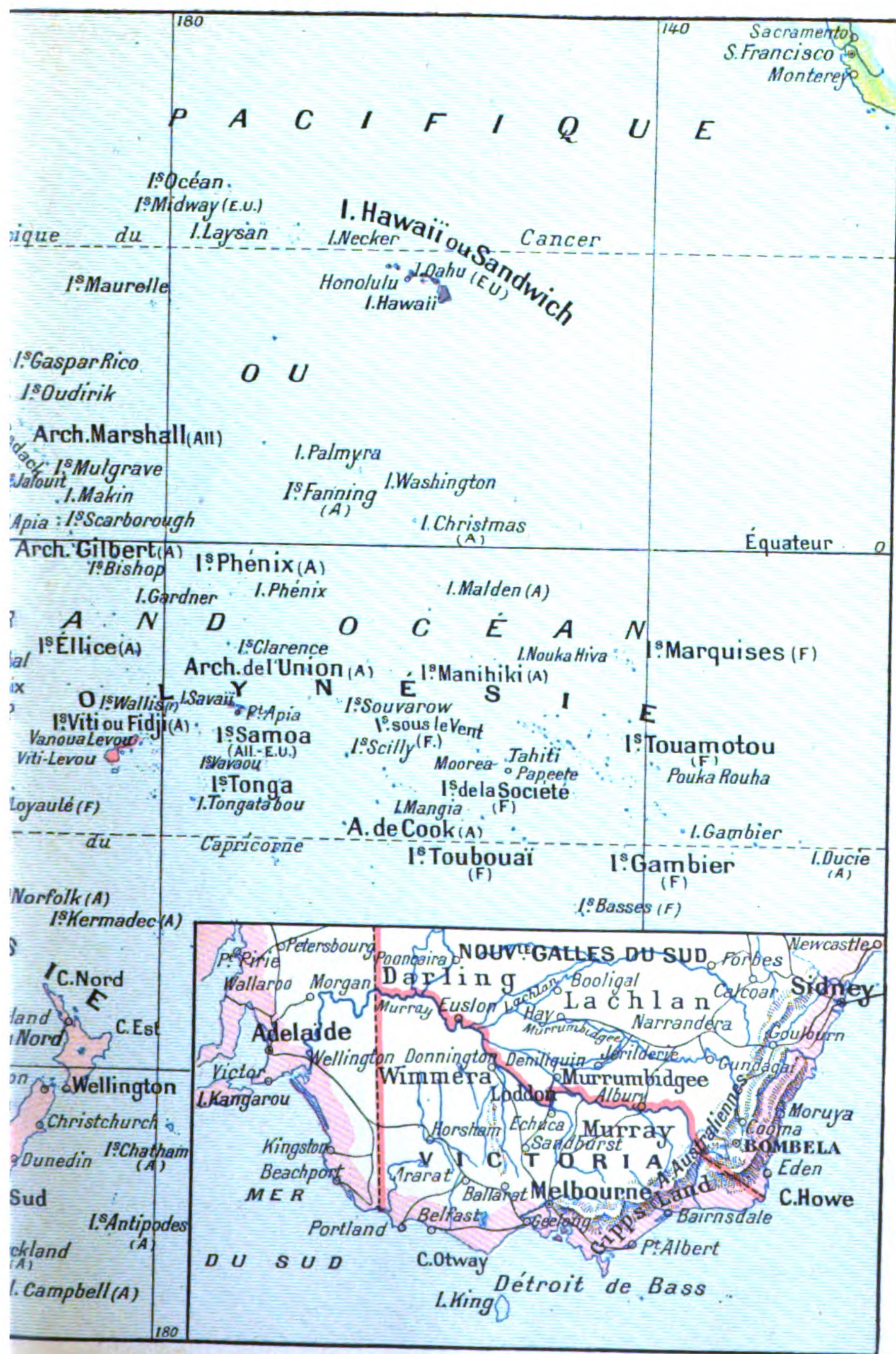

MARTINIQUE
Canal de la Dominique
Pte du Macouba
la Bse Pointe
Mgne Pelée
1350
Pte du Diable
Ruines de St Pierre
la Trinité
Ft de France
B. du Ft de France
le Vauclin
C. Salomon
le Diamant
Pte du Diamant
Ste Luce
Pte des Salines
Canal de Ste Lucie


GUYANE FRSE.
Echelle
0 50 100 Km.
OCÉAN ATLANTIQUE
HOLLANDSE
Mana
St Louis
St Laurent
St Maurice
St Jean
Maroni
Dégard
St Hermina
Iracoubo
Sinnamary
Placers
Is du Salut
Kourou
Macouria
Is Remires
Mgne d'Iracoubo
CAYENNE
Pte Béhague
Territoire des Placers
Montsinéry
Roura
Approuague
B. d'Oyapock
Kaw
Mgne de Plomb
C. d'Orange
Cotica
Coromotibo
Mgne d'Argent
C. Cachipour
Mt Magnétique
St Georges
Cachipour
Inini
BONIS
EMERILLONS
Racaoua
Mgne Toucouchi
Oyapock
GUYANE
Mt Leblond
Canopi
Counani


COLONIES D'OCÉANIE
NOUKA HIVA
Taïohaé
HIVA OA
Atouana
ILES MARQUISES
Nouka Hiva
Oua pou
Houa Houka
Hiva Oa
(Dominica)
Motané
(San Pedro)
Tahouata
(Sᵗᵉ Christina)
Fatou Hiva
(Magdalena)
ILES MARQUISES
OCÉAN PACIFIQUE
ILES TAHITI ou de la Société
Iˢ sous le Vent
Tahiti
Mooréa
Raïatéa
Bora-Bora
Huahine
ILES TOUAMOTOU
Fakarava
Makemo
Hao
Anaa
Iles du duc de Gloucester
ILES TOUBOUAÏ
Toubouaï
Raïvavaé
(Vavitou)
Rimatara
Gambier
(Mangareva)
Tropique du Capricorne
Echelle
NOUVELLE CALÉDONIE
ILES LOYAUTÉ
Ouvéa
Lifou
Maré
Balade
Gomen
Bourail
Canala
La Foa
Bouloupari
NOUMÉA
I. des Pins
(Kounié)
TAHITI ET MOORÉA
Mooréa (Eiméo)
Tahiti Noui
Papeete
Tahiti Iti
(Pᵗᵉ Tahiti)



OCÉANIE
(F) à la France
(A) à l'Angleterre
(All) à l'Allemagne
(H) aux Pays-Bas
(P) au Portugal
(EU) aux États Unis
Échelle
0
500
1000
1500
Pékin
Tien tsin
Lan tchéou
Si-ngan
Hoang-ho
Kaifong
Nankin
Tching-tou
Outchang
Nan-tch.
Changhaï
Ningpo
CHINE
Yunnan
Canton
Amoy
Kelung
Macao
Victoria
Hong-Kong
Formose (J.)
Tonkin
Hanoï
Luang Prabang
Haïnan
Indo Chine
ANNAM
Hué
Saïgon
MER DE CHINE
Luçon
Manille
Mindoro
Palaouan
Is Philippines
Samar
Mindanao
Brunei
Is Soulou
Atché
Deli
Dinding
Malacca
Singapour
Sumatra
Benkoulen
MALAISIE
Bornéo
Célèbes
Is Moluques
Batavia
Macassar
Java (H)
Florès
Timor
Iles de la Sonde (H)
I. Ceram
Is Banda
I. Melville
MER JAUNE
CORÉE
Séoul
M. DU JAPON
JAPON
Tokio
Kioto
Yokohama
Osaka
Nagasaki
I. Sikok
Kiou Siou
Is Liou kiou (J.)
Is Cécille
Is Sambok
Is Bonin (J)
Is Parry
Is Volcanos
Arch. d'Anson
Is Sébastian-Lobos
Archipel de Magellan
Is Babouyanes
Is Perou
Is Mariannes (All)
I. Paygan
I. Espagnole
I. Gouam (E.U.)
I. Yap
MICRONÉSIE
Is Namanouito
I. Providence
Is Hall
Is Ponapi
Iles Ralick
Is Palaos (All.)
Is Carolines (All.)
Is Loukounor
I. Greenwich
MÉLANÉSIE
Nouv. Guinée
I. Arrou
Arch. Bismarck (All)
I. Bougainville (All.)
Is Salomon (Ang.)
I. Malaïta
I. S. Cristo
Pt Moresby
Dét. de Torrès
Somerset
C. York
A. de la Louisiade (A)
C. Londonderry
Palmerston
G. de Carpentarie
Pr. d'York
Cooktown
MER DE CORAIL
Cardwell
Townsville
Nelle Hébrides
Nle Calédonie (F)
Noumea
OCÉAN
Arch. Dampier
I. Barrow
Dampier
Roebourne
Terre de Tasman
Australie septle
Burketown
Queensland
AUSTRALIE (A)
I. Dirk Hartog
Géralton
Australie occidentale
INDIEN
Perth
Coolgardie
Pt Eucla
Australie méridionale
L. Eyre
Farina Town
Charleville
Barcaldine
Mackay
Rockhampton
Brisbane
Grafton
Pt Macquarie
Nouv. Galles du Sud
Sidney
I. Lord Howe (A.)
Be du Géographe
C. Leeuwin
Albany
Baie australe
Pt Augusta
Pt Lincoln
Adelaïde
I. Kangarou
Victoria
BOMBELA
Melbourne
MER DU SUD
Dét. de Bass
I. King
I. Flinders
Georgetown
Tasmanie (A)
Hobart
C. Sud
Nouvelle Zélande (A)
I. du Sud
C. Ouest
I. Stewart
Tropique
100
140
40
0



180
140
Sacramento
S. Francisco
Monterey
P A C I F I Q U E
Is Océan
Is Midway (E.U.)
I. Laysan
I. Necker
I. Hawaïi ou Sandwich
Cancer
Is Maurelle
Honolulu
I. Oahu (E.U.)
I. Hawaii
Is Gaspar Rico
Is Oudirik
O U
Arch. Marshall (All)
I. Palmyra
Is Mulgrave
I. Makin
Is Fanning (A)
I. Washington
Is Scarborough
I. Christmas (A)
Équateur
Arch. Gilbert (A)
Is Bishop
Is Phénix (A)
I. Gardner
I. Phénix
I. Malden (A)
D O C É A N
Is Éllice (A)
Is Clarence
Arch. de l'Union (A)
I. Nouka Hiva
Is Marquises (F)
Is Manihiki (A)
Y N É S I E
Is Wallis
I. Savaii
Pt Apia
Is Souvarow
Is Viti ou Fidji (A)
Is Samoa (All.-E.U.)
Is sous le Vent
Vanoua Levou
Viti-Levou
Is Vavaou
Is Scilly (F.)
Moorea
Tahiti
Papeete
Is Touamotou (F)
Pouka Rouha
Is Tonga
I. Tongatabou
Is de la Société (F)
I. Mangia
Loyaulé (F)
A. de Cook (A)
I. Gambier
du
Capricorne
Is Toubouaï (F)
Is Gambier (F)
I. Ducie (A)
Norfolk (A)
Is Kermadec (A)
Is Basses (F)
C. Nord
C. Est
Wellington
Christchurch
Dunedin
Is Chatham (A)
Sud
Is Antipodes (A)
I. Campbell (A)
180
Pt Pirie
Petersbourg
Poonçaira
NOUVle GALLES DU SUD
Forbes
Newcastle
Wallaroo
Morgan
Darling
Booligal
Lachlan
Calcoar
Sidney
Murray
Euslon
Hay
Murrumbidgee
Narrandera
Adelaïde
Goulburn
Wellington
Donnington
Deniliquin
Jerilderie
Gundagai
Victor
Wimmera
Murrumbidgee
I. Kangarou
Loddon
Albury
Moruya
Horsham
Echuca
Murray
Cooma
Kingston
Sandhurst
BOMBELA
Beachport
V I C T O R I A
A. Australiennes
Eden
Ararat
Ballarat
Melbourne
Gipps Land
C. Howe
MER
Belfast
Geelong
Bairnsdale
Portland
Pt Albert
DU SUD
C. Otway
Détroit de Bass
I. King

HAUTEUR DES GRANDES MONTAGNES

Europe	—
Asie	+
Afrique	×
Amérique	=
Océanie	o

9.000[m] 8.000 7.000 6.000 5.000 4.000 3.000 2.000 1.000

Mt Saint-Élie 5.944 · Hooker 5 100 · Orizaba 5.800 · Aconcagua 6.854 · Cotopaxi 5.960 · Chimborazo 6.310 · Dapsang 8.600 · KARAKORAM · Gaurisankar 8840 · Kintchindjinga 8580 · Dhaoulagiri 8.181 · HIMALAYA · ASIE · Kilima-Ndjaro (Kino) 6.000 · Kénia 6100

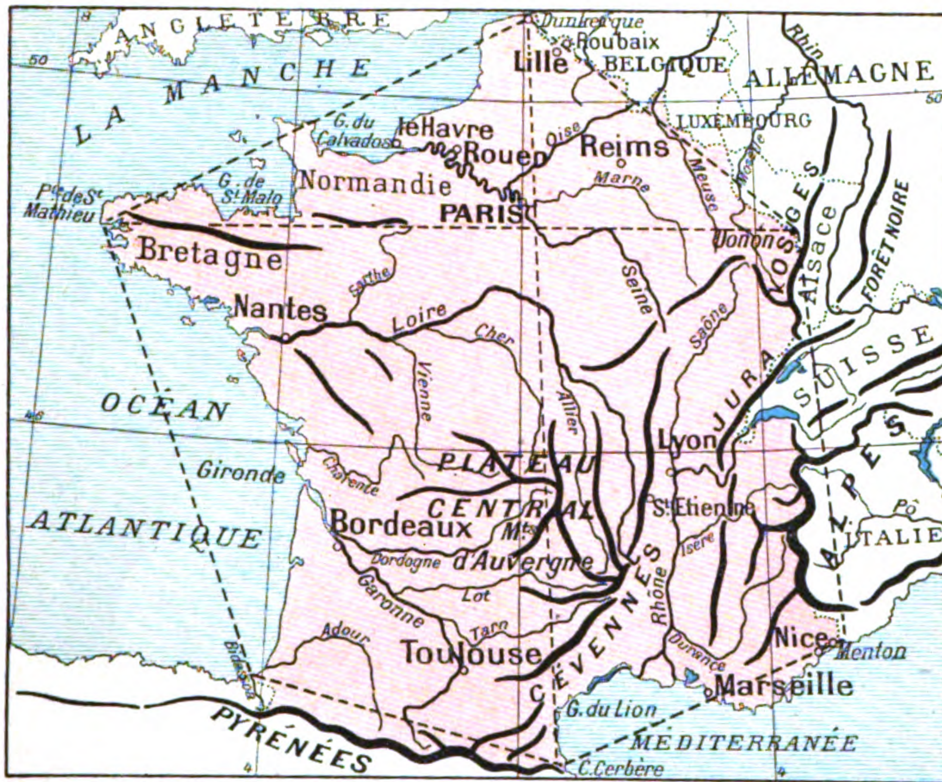
CORDILLÈRE DES ANDES · Elbrouz 5.560 · Kinibalou (Bornéo) 4.170 · 5.100 Mts ROCHEUSES · Popocatepetl 5.410 · Mt Blanc 4.810 · Gd Cameroun 4.070 · PLATEAU AUSTRAL · Detjen 4.600 · Tamjourt (Maroc) 4.500 · Mts D'ABYSSINIE 3.000

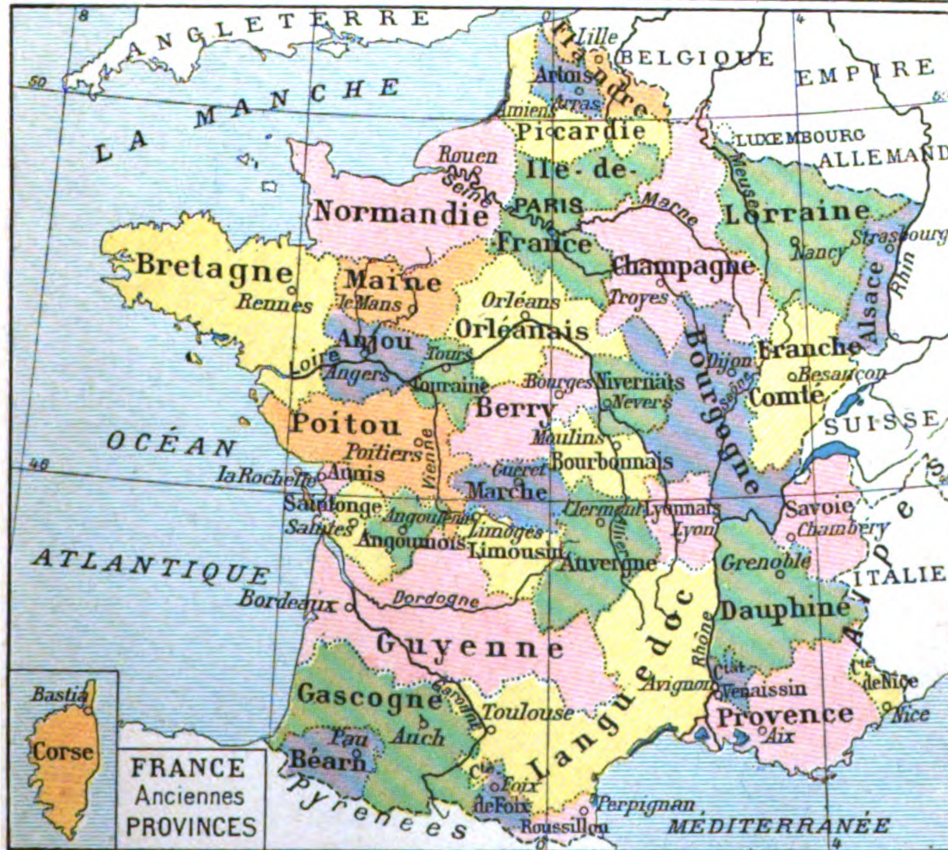
Mt Charles Louis (Nlle Guinée) · Mts DU MEXIQUE · Nethou 3.404 · CAUCASE · AMÉRIQUE · ALPES · CAMEROUN · Chelia 2.331 · Kosciusko 2 200 · PYRÉNÉES · Puy de Sancy 1.886 · Crêt de la Neige 1.723 · JURA · Ballon de Guebwiller 1 426 · ATLAS · AUSTRALIE · OCÉANIE · MASSIF CENTRAL · EUROPE · VOSGES · AFRIQUE

PROFONDEUR DES OCÉANS

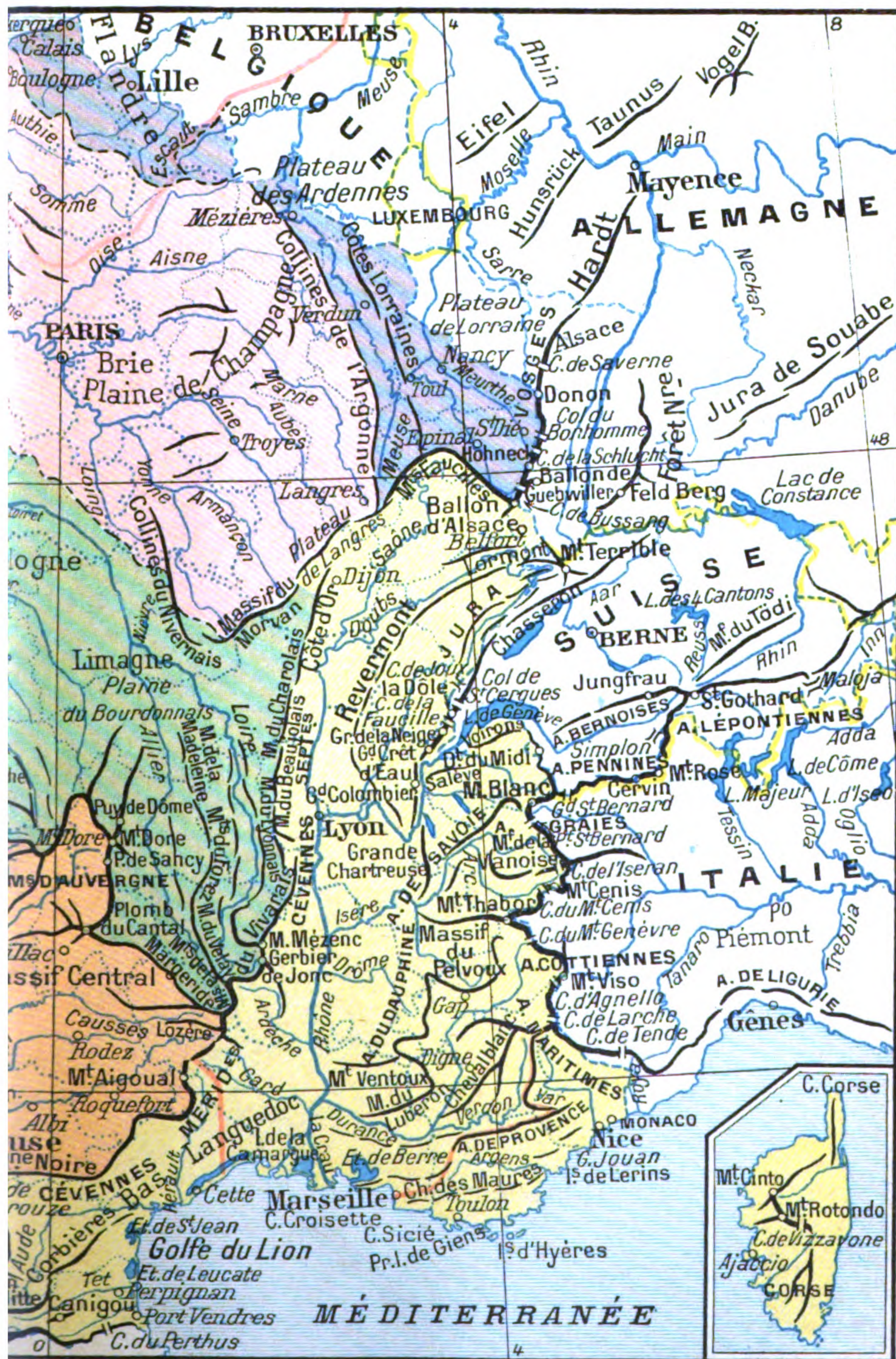
0m Niveau de la mer · 1.000m · 2.000 · 3.000 · 4.000 · 5.000 · 6.000 · 7.000 · 8.000 · 9.000

OC. GL. DU NORD · 4.800 A l'O du Spitzberg · NORD · SUD · Fosse du Tuscarora (Iles Kouriles) · Fosse de Miller 6.200 (Iles du Phénix) · OCÉAN PACIFIQUE · A l'O de l'Ile de Java 6.000 · OCÉAN INDIEN · MÉDITERRANÉE · 4 400 Dans la m. Ionnienne · Au N. de Porto Rico 8.400 · NORD · SUD · A 1.500k E. de Bahia (Brésil) 8000m · OCÉAN ATLANTIQUE · Niveau de la mer 0


ANGLETERRE
Dunkerque
Roubaix
Lille
BELGIQUE
ALLEMAGNE
LA MANCHE
LUXEMBOURG
G. du Calvados
le Havre
Rouen
Oise
Reims
Marne
Meuse
Moselle
VOSGES
Pte de St Mathieu
G. de St Malo
Normandie
PARIS
Bretagne
Alsace
FORÊT NOIRE
Seine
Sarthe
Nantes
Loire
Cher
Saône
SUISSE
JURA
OCÉAN
Vienne
Allier
Lyon
ALPES
Gironde
Charente
PLATEAU CENTRAL
St Etienne
Pô
ATLANTIQUE
Bordeaux
Mts d'Auvergne
Isère
ITALIE
Dordogne
Lot
Garonne
CÉVENNES
Rhône
Adour
Tarn
Toulouse
Nice
Menton
Durance
Marseille
G. du Lion
MÉDITERRANÉE
PYRÉNÉES
C. Cerbère


ANGLETERRE
Lille
Flandre
BELGIQUE
EMPIRE
Artois
Arras
Amiens
LA MANCHE
Picardie
LUXEMBOURG
ALLEMAND
Rouen
Seine
Ile-de-
Meuse
Normandie
PARIS
Marne
Lorraine
France
Strasbourg
Bretagne
Champagne
Nancy
Maine
Rennes
le Mans
Orléans
Troyes
Alsace
Rhin
Orléanais
Anjou
Tours
Franche
Loire
Angers
Touraine
Bourges
Nivernais
Nevers
Dijon
Besançon
Comté
Bourgogne
Saône
Berry
Poitou
Poitiers
Vienne
Moulins
SUISSE
OCÉAN
Bourbonnais
La Rochelle
Aunis
Guéret
Marche
Saintonge
Angoulême
Clermont
Lyonnais
Savoie
Saintes
Angoumois
Limoges
Lyon
Chambéry
Limousin
Allier
ATLANTIQUE
Auvergne
Grenoble
ITALIE
Bordeaux
Dordogne
Dauphiné
Guyenne
Rhône
Languedoc
ALPES
Cté de Nice
Bastia
Gascogne
Garonne
Avignon
Cté Venaissin
Toulouse
Provence
Nice
Corse
Auch
Aix
Pau
Béarn
Foix
Cté de Foix
Perpignan
Roussillon
Pyrénées
MÉDITERRANÉE
FRANCE
Anciennes
PROVINCES


ANGLETERRE
Southampton
Portsmouth
Plymouth
I. de Wight
Pas de Calais
C. Gris Nez
C. Land's End
Is Sorlingues
C. Lizard
LA MANCHE
Dieppe
C. de la Hague
Aurigny
Cherbourg
Pte de Barfleur
Fécamp
Etretat
Falaises du Pays de Caux
Guernesey
Serq
Is Anglo Normandes
Presq. du Cotentin
G. du Calvados
Roc du Calvados
Pte de la Hougue
C. de la Hève
le Havre
Honfleur
Trouville
Plages normands
Jersey
Normandie
I. Bréhat
G. de St Malo
B. du Mt St Michel
Granville
C. Fréhel
St Malo
Coll. de Normandie
Orne
Ouessant
Pte St Mathieu
Presq. de Crozon
Brest
M. de Bretagne
St Brieuc
Mt d'Arrée
Mt du Méné
Perche
Be de Douarnenez
Pte du Raz
Mgne Noire
Rance
Be d'Audierne
Pte de Penmarch
Lorient
G. du Morbihan
Vilaine
Mayenne
Sarthe
Loir
Beauce
I. de Groix
Pr. de Quiberon
Maine
Touraine
Belle Ile
St Nazaire
Loire
Pte du Croisic
Pte de St Gildas
Nantes
I. de Noirmoutier
I. d'Yeu
Bocage Vendéen
Creuse
Vienne
Clain
les Sables d'Olonne
Pertuis Breton
OCÉAN
Marais salants
Niort
I. de Ré
Pertuis d'Antioche
la Rochelle
Mts de la Marche
I. d'Oléron
Rochefort
Pte de la Coubre
Charente
Limoges
Phare de Cordouan
Pte de Grave
Royan
Mts du Limousin
Gironde
Isle
ATLANTIQUE
Plaine de la Garonne
Dordogne
Vézère
Corrèze
Dunes
Bordeaux
Bassin d'Arcachon
Arcachon
Lot
Landes
Garonne
Golfe de Gascogne
Dunes
Midouze
Baïse
Gers
Goufde Cap Breton
Adour
Collines d'Armagnac
Bayonne
Biarritz
Gave de Pau
Pau
Pl. de Lannemezan
Tarbes
C. de Roncevaux
Pic du Midi de Bigorre
Col de Velate
Mt Vallier
Ariège
PYRÉNÉES OCCID
Col de Somport
Vignemale
Mt Perdu
Posets
Maladetta
ESPAGNE
PYRÉNÉES CENT.
C. de la Perche
FRANCE PHYSIQUE
Limite d'Etat
Limite de Département
Limite des Bassins
Sommets
Cols
Echelle
0
100
200
48
44
8



BRUXELLES
BELGIQUE
Flandre
Calais
Boulogne
Lille
Lys
Sambre
Meuse
Escaut
Authie
Somme
Plateau des Ardennes
Mézières
LUXEMBOURG
Eifel
Rhin
Taunus
Vogel B.
Main
Moselle
Hunsrück
Mayence
ALLEMAGNE
Hardt
Neckar
Sarre
Oise
Aisne
Collines de l'Argonne
Côtes Lorraines
Verdun
Plateau de Lorraine
Nancy
Meurthe
Toul
Alsace
C. de Saverne
Jura de Souabe
Danube
PARIS
Brie
Plaine de Champagne
Seine
Marne
Aube
Troyes
Donon
Col du Bonhomme
Forêt Nre
VOSGES
St Dié
Epinal
Hohneck
C. de la Schlucht
Ballon de Guebwiller
Feld Berg
Lac de Constance
Langres
Plateau de Langres
Yonne
Armançon
Loing
Collines du Nivernais
Massif du Morvan
Saône
Ballon d'Alsace
Belfort
C. de Bussang
Mt Terrible
Dijon
Côte d'Or
Doubs
Lomont
Chasseron
SUISSE
Aar
L. des 4 Cantons
BERNE
Reuss
Mt du Tödi
Rhin
Inn
Limagne
Plaine du Bourdonnais
Loire
Allier
M. du Charolais
Revermont
JURA
C. de Jougne
la Dôle
C. de la Faucille
Col de St Cergues
Jungfrau
St Gothard
Maloja
L. de Genève
A. BERNOISES
A. LÉPONTIENNES
Adda
Gr. de la Neige
Gd Crêt d'Eau
Voirons
Dt du Midi
Simplon
A. PENNINES
Mt Rose
L. de Côme
Salève
Gd Colombier
M. Blanc
Cervin
L. Majeur
L. d'Iseo
Gd St Bernard
Oglio
Tessin
M. de la Madeleine
Puy de Dôme
Mt Dore
P. de Sancy
M. du Forez
M. du Beaujolais
M. du Lyonnais
Lyon
A. GRAIES
Pt St Bernard
Mt de la Vanoise
Grande Chartreuse
MS D'AUVERGNE
A. DE SAVOIE
C. de l'Iseran
Mt Cenis
ITALIE
CÉVENNES SEPTLES
Plomb du Cantal
Margeride
Isère
Mt Thabor
C. du Mt Cenis
Po
Piémont
M. Mézenc
Gerbier de Jonc
Massif du Pelvoux
C. du Mt Genèvre
Trebbia
Vivarais
Massif Central
Drôme
A. DU DAUPHINÉ
A. COTTIENNES
Mt Viso
Tanaro
A. DE LIGURIE
C. d'Agnello
C. de Larche
C. de Tende
Gênes
Causses
Lozère
Ardèche
Gap
Rhône
Rodez
Mt Aigoual
Gard
Mt Ventoux
Digne
A. MARITIMES
Roquefort
M. du Luberon
Chevalblanc
Verdon
Var
Roya
C. Corse
Albi
Languedoc
Durance
A. DE PROVENCE
MONACO
Nice
Noire
L. de la Camargue
Crau
Et. de Berre
Argens
G. Jouan
Is de Lerins
Mt Cinto
CÉVENNES
Bas
Hérault
Cette
Marseille
Ch. des Maures
Toulon
Mt Rotondo
C. Croisette
C. Sicié
Corbières
Aude
Et. de St Jean
Golfe du Lion
Pr. I. de Giens
Is d'Hyères
C. de Vizzavone
Ajaccio
Tet
Et. de Leucate
Perpignan
CORSE
Canigou
Port Vendres
MÉDITERRANÉE
C. du Perthus
4
8
48
0

FRANCE
GÉOLOGIQUE

ANGLETERRE
I. de Wight
MANCHE
Cherbourg
le Havre
Boulogne
BRUXELLES
Massif de Bruxelles
Lille
Massif schisteux Rhénan
Namur
Ardennes
Hunsrück
Cologne
Bassin de la Sarre
Metz
Strasbourg
Nancy
Vosges
Argonne
Meuse
Champagne
Bassin de Paris
PARIS
Brie
Troyes
Rouen
Seine
Oise
Bocage
Bretagne
St Brieuc
Rennes
Quimper
Vannes
Angers
Nantes
Vendée
Niort
le Mans
Tours
Loire
Beauce
Melun
Orléans
Sologne
Auxerre
Côte d'Or
Bâle
Doubs
BERNE
SUISSE
Jura
Morvan
Nevers
Moulins
Châteauroux
Plau du Limousin
Limoges
Clermont
Forez
Allier
Bourg
Bresse
Saône
Genève
Chambéry
Alpes
Turin
ITALIE
Lyon
Valence
Dauphiné
Gap
Rhône
OCÉAN
ATLANTIQUE
Angoulême
Bordeaux
Périgord
Dordogne
Garonne
Massif Central
Causses
Cévennes
Agen
Landes
Bassin d'Aquitaine
Bayonne
Adour
Auch
Montauban
Toulouse
Montpellier
Avignon
Provence
Aix
Nice
Marseille
Pau
Pyrénées
Foix
Perpignan
ESPAGNE
Corse

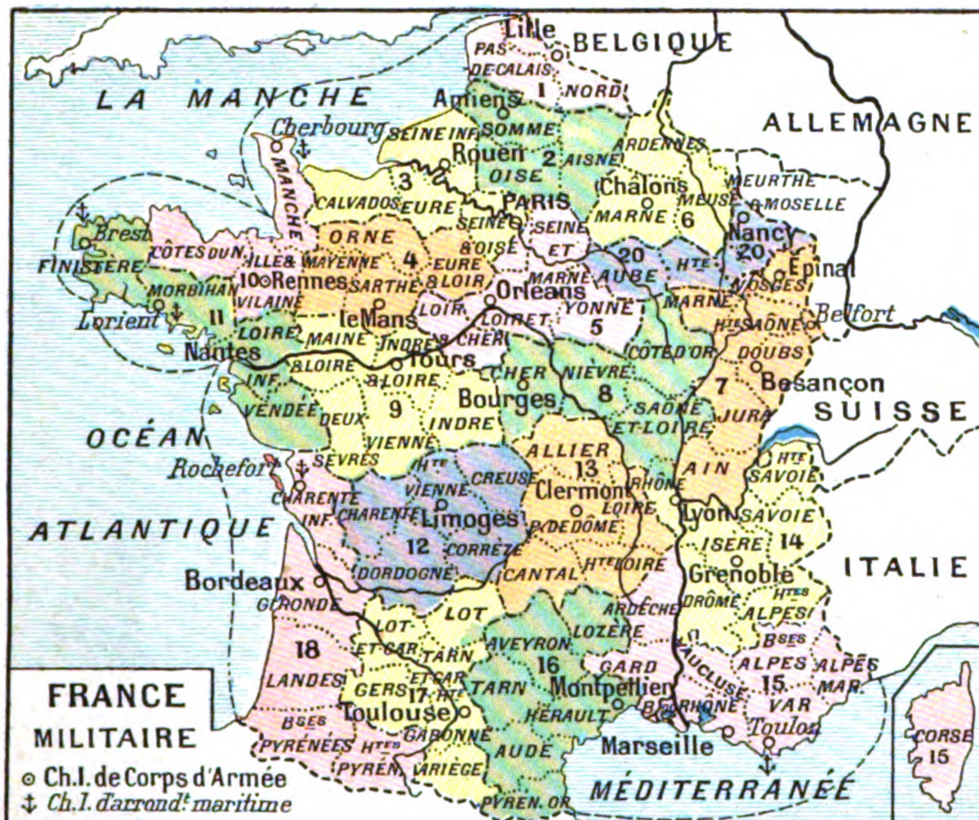
Terrains

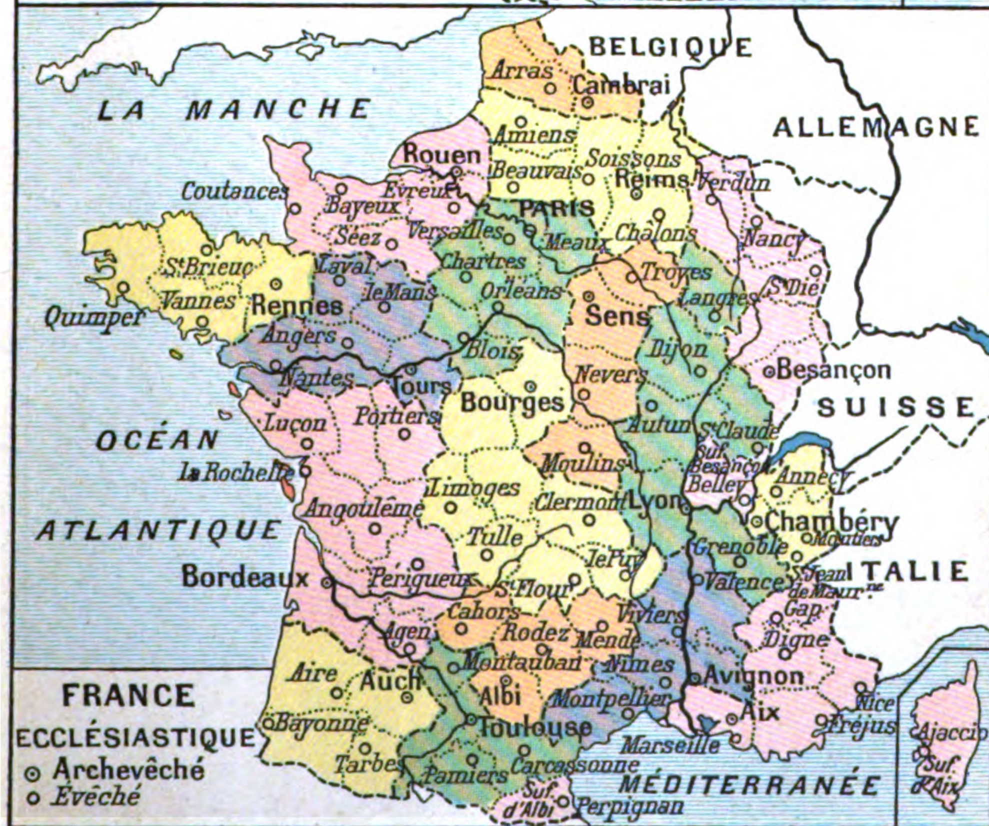
- Quaternaire
- Tertiaire
- Crétacé
- Jurassique
- Trias
- Primaire
- Primitif
- Eruptif

(Crétacé, Jurassique, Trias : Secondaires)

FRANCE
CLIMATS

ANGLETERRE
BELGIQUE
Bruxelles
Calais
Lille
Arras
Somme
Amiens
Rouen
Beauvais
MANCHE
Cherbourg
le Havre
Caen
CLIMAT PARISIEN
Paris
Reims
Marne
Seine
Troyes
Yonne
le Mans
Orléans
Loire
Tours
Indre
Dijon
ALLEMAGNE
Cologne
Luxembourg
Metz
Nancy
Strasbourg
Meuse
Moselle
Rhin
CLIMAT VOSGIEN
Bâle
Besançon
Berne
SUISSE
CLIMAT RHODANIEN
Genève
Annecy
Chambéry
ITALIE
Turin
Pô
Gênes
OCÉAN ATLANTIQUE
CLIMAT BRETON
Quimper
Rennes
Nantes
Angers
la Rochelle
Poitiers
Nevers
Moulins
Allier
Saône
Lyon
Limoges
CLIMAT AUVERGNAT
Angoulême
le Puy
Rhône
Bordeaux
Dordogne
CLIMAT GIRONDIN
Cahors
Aurillac
Privas
Agen
Tarn
Nîmes
Avignon
Adour
Montpellier
Toulouse
CLIMAT MÉDITERRANÉEN
Nice
Marseille
Toulon
Bayonne
Narbonne
MÉDITERRANÉE
ESPAGNE


FRANCE
MILITAIRE
Ch.l. de Corps d'Armée
Ch.l. d'arrond.t maritime
LA MANCHE
OCÉAN
ATLANTIQUE
MÉDITERRANÉE
BELGIQUE
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
Lille
Amiens
Cherbourg
Rouen
PARIS
Châlons
Nancy
Epinal
Belfort
Brest
Rennes
le Mans
Orléans
Lorient
Nantes
Tours
Bourges
Besançon
Rochefort
Clermont
Limoges
Lyon
Bordeaux
Grenoble
Toulouse
Montpellier
Marseille
Toulon
CORSE 15

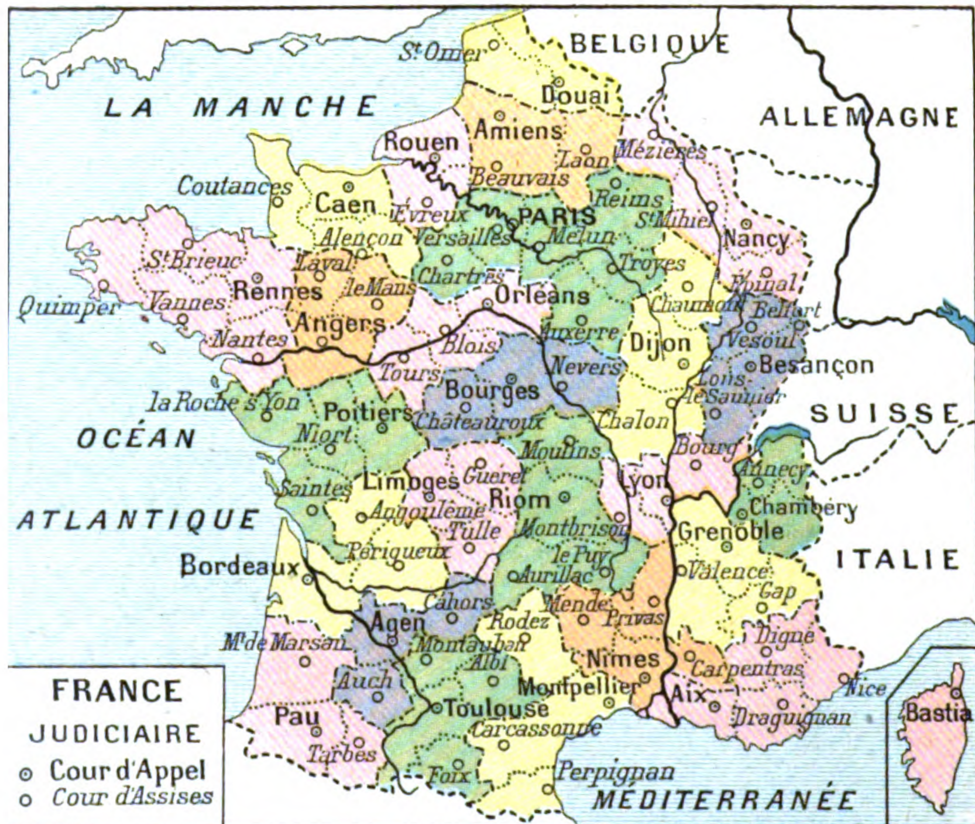

FRANCE
ECCLÉSIASTIQUE
Archevêché
Évêché
LA MANCHE
OCÉAN
ATLANTIQUE
MÉDITERRANÉE
BELGIQUE
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
Arras
Cambrai
Amiens
Rouen
Beauvais
Soissons
Reims
Verdun
Coutances
Bayeux
Evreux
PARIS
Versailles
Meaux
Châlons
Nancy
Séez
St Brieuc
Laval
Chartres
Troyes
St Dié
Quimper
Vannes
Rennes
le Mans
Orléans
Langres
Sens
Angers
Blois
Dijon
Nantes
Tours
Nevers
Besançon
Bourges
Luçon
Poitiers
Autun
St Claude
La Rochelle
Moulins
Belley
Annecy
Limoges
Clermont
Lyon
Angoulême
Chambéry
Tulle
Grenoble
Bordeaux
Périgueux
Le Puy
Valence
St Flour
Viviers
Gap
Agen
Cahors
Rodez
Mende
Digne
Montauban
Nîmes
Avignon
Aire
Auch
Albi
Montpellier
Aix
Nice
Bayonne
Toulouse
Fréjus
Ajaccio
Marseille
Tarbes
Pamiers
Carcassonne
Perpignan

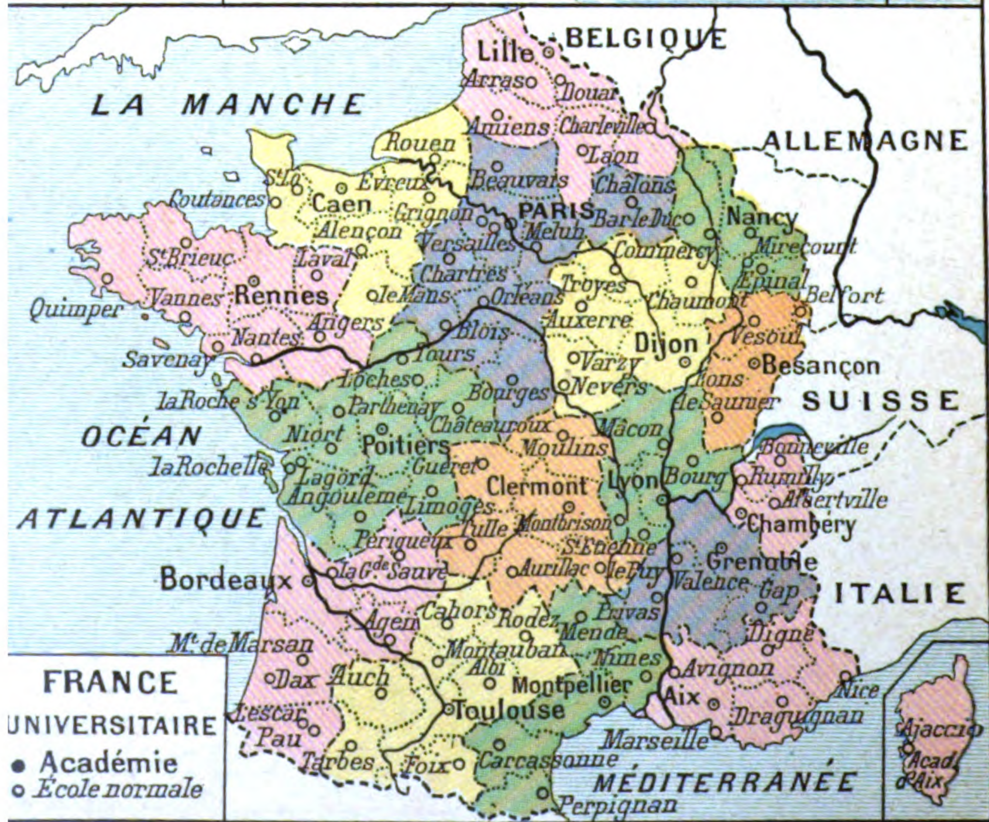


Folkestone
Southampton
Portsmouth
Exeter
Dorchester
Brighton
Boulogne
I.de Wight
Plymouth
Montreuil
LA MANCHE
Abbeville
Dieppe
Neufchâtel
Aurigny
Cherbourg
SEINE INFÉRre
Yvetot
Rouen
Guernesey
Valognes
le Havre
Pt Audemer
Is Anglo-Normandes
MANCHE
Bayeux
Caen
Pt Lévêque
Louviers
les Andelys
Jersey
Coutances
S.Lô
CALVADOS
Lisieux
Bernay
Evreux
Falaise
Argentan
EURE
Lannion
Avranches
Vire
ORNE
Dreux
Versailles
St Malo
Guingamp
Dinan
Mortain
Domfront
Mortagne
Rambouillet
Morlaix
Chartres
I.d'Ouessant
Brest
St Brieuc
Fougères
Mayenne
Alençon
Nogent le R.
FINISTÈRE
CÔTES DU NORD
Châteaulin
Loudéac
ILLE&VILAINE
MAYENNE
Mamers
EURE&LOIR
Pontivy
Montfort
Vitré
Laval
le Mans
Châteaudun
Rennes
St Calais
Quimper
Quimperlé
Ploërmel
Château Gontier
SARTHE
Vendôme
Lorient
MORBIHAN
Redon
La Flèche
Blois
I. de Groix
Vannes
Châteaubriant
Segré
Baugé
Tours
LOIRE INFre
Angers
Belle Ile
St Nazaire
Ancenis
Cher
Romorantin
Paimbœuf
Nantes
MAINE&LOIRE
Cholet
Saumur
INDRE&LOIRE
Chinon
Loches
Noirmoutier
Bressuire
Loudun
Issoudun
Creuse
INDRE
Vienne
I.d'Yeu
VENDÉE
DEUX
Châtellerault
laRoche-s-Y.
Parthenay
Poitiers
le Blanc
les Sables d'Olonne
Fontenay le Cte
SÈVRES
VIENNE
Montmorillon
la Rochelle
Niort
I. de Ré
Melle
Civray
Bellac
OCÉAN
Rochefort
St Jean d'Angely
Ruffec
Confolens
I.d'Oleron
CHARENTE-INF.
CHARENTE
Hte VIENNE
Marennes
Saintes
Cognac
Rochechouart
Gironde
St Yrieix
Angoulême
Nontron
Jonzac
Barbezieux
Périgueux
Lesparre
Blaye
Ribérac
DORDOGNE
Bordeaux
Libourne
Sarlat
Dordogne
ATLANTIQUE
GIRONDE
Bergerac
LOT
La Réole
Marmande
Bazas
Villeneuve
Figeac
Cahors
LOT&GARONNE
Agen
TARN&GARONNE
44
LANDES
Nérac
Moissac
Castelsarrasin
Mt de Marsan
Condom
Lectoure
Dax
St Sever
GERS
Mirande
Auch
Toulouse
Bayonne
Muret
St Sébastien
Orthez
Lombez
Bses PYRÉNÉES
Pau
Tarbes
Hte GARONNE
Bilbao
Mauléon
Oloron
Bagnères
St Gaudens
Pamiers
Argelès
de Bigorre
Vitoria
Pampelune
Hs PYRÉNÉES
St Girons
Foix
ARIÈGE
ESPAGNE
PYRÉNÉES
Andorre
Èbre
Logroño
FRANCE POLITIQUE
Préfecture
Sous-Préfecture
Limite d'État
Limite de département
Échelle
0
100
200 K.



BELGIQUE
BRUXELLES
Gand
Maëstricht
Cologne
Aix-la-Chapelle
Mons
Liége
Namur
Meuse
Lille
Hazebrouck
Douai
Valenciennes
Arras
NORD
Cambrai
Avesnes
Doullens
Péronne
Rocroi
Vervins
SOMME
St Quentin
AISNE
Mézières
Sedan
Rethel
Montdidier
OISE
Laon
ARDENNES
Montmédy
Soissons
Reims
Vouziers
Compiègne
Senlis
Ch.Thierry
Verdun
Briey
Thionville
Pontoise
Meaux
Epernay
Châlons
MEUSE
Metz
Sarreguemines
PARIS
Sceaux
Coulommiers
MARNE
Bar-le-Duc
Nancy
Wissembg
SEINE&MAR.
Vitry-le-Fr.
Toul
Commercy
Lunéville
Ch.Salins
Sarrebg
Melun
Provins
Arcis
Nogent
Vassy
MEURTHE&MOS.
Strasbourg
Schlestadt
Fontainebleau
Troyes
Neufchâteau
Mirecourt
Pithiviers
Sens
AUBE
Bar-s-Aube
Chaumont
Epinal
St Dié
Colmar
Montargis
Joigny
Bar-s-S.
VOSGES
Orléans
Auxerre
Châtillon
Hte MARNE
Remiremont
Mulhouse
Fribourg
Tonnerre
Langres
Vesoul
Lure
Belfort
Gien
YONNE
Semur
Hte SAONE
Bâle
Cosne
Avallon
COTE D'OR
Gray
Montbéliard
Sancerre
Clamecy
Baume-les-D.
CHER
NIÈVRE
Dijon
Doubs
Besançon
Chât.Chinon
Beaune
Bourges
Nevers
Autun
Dôle
DOUBS
Neuchâtel
St Amand Montrd
Loire
Chalon-s-S.
Saône
Poligny
Pontarlier
La Châtre
Moulins
SAÔNE&LOIRE
Lons-le-S.
ALLIER
Charolles
Louhans
JURA
Montluçon
Mâcon
St Claude
Gex
Thonon
Guéret
La Palisse
Bourg
Genève
Gannat
Villefranche
Nantua
Aubusson
Riom
Roanne
St Julien
Bonneville
Clermont
AIN
RHÔNE
Hte SAVOIE
Thiers
LOIRE
Trévoux
Annecy
Ussel
PUY-DE-DÔME
Montbrison
Lyon
Belley
Issoire
Ambert
Vienne
Albertville
St Etienne
La Tour du Pin
Chambéry
Mauriac
Brioude
Moûtiers
Murat
Yssingeaux
ISÈRE
SAVOIE
CANTAL
Hte LOIRE
St Marcellin
Isère
St Jean de Maurienne
St Flour
Le Puy
Tournon
Grenoble
Aurillac
Privas
Valence
Marvejols
Briançon
Drôme
Die
Espalion
Mende
ARDÈCHE
Htes ALPES
Villefr.
LOZÈRE
Largentière
DRÔME
Montélimar
Gap
Embrun
Rodez
Nyons
Florac
Alais
Orange
Barcelonnette
Millau
Le Vigan
GARD
Carpentras
Sisteron
Digne
Albi
St Affrique
Nîmes
Uzès
Avignon
Forcalquier
Castellane
Puget Th.
Lodève
VAUCLUSE
Bses ALPES
ALPES MAR.
Montpellier
Arles
Aix
Draguignan
Nice
St Pons
HÉRAULT
Grasse
Béziers
Bches DU RHÔNE
Brignoles
Narbonne
Castelnaudary
Carcassonne
Marseille
VAR
Toulon
AUDE
Is d'Hyères
Prades
Perpignan
MER MÉDITERRANÉE
Céret
EMPIRE ALLEMAND
Coblentz
Rhin
Wiesbaden
Francfort
Mein
Darmstadt
Wurtzbourg
Moselle
Mayence
Arlon
LUXEMBOURG
Worms
Spire
CARLSRUHE
STUTTGART
Neckar
Ulm
Danube
L.de Constance
Zurich
St Gall
Soleure
Lucerne
BERNE
Coire
SUISSE
Fribourg
St Gothard
Lausanne
Sion
Rhône
ALPES
Sondrio
Bergame
Aoste
Côme
Doire Baltée
Novare
Milan
ITALIE
Pavie
Pô
Turin
Plaisance
Alexandrie
Coni
Gênes
Bastia
Calvi
Corte
CORSE
Iles Sanguinaires
Ajaccio
Sartène
8
48
44
4
0


FRANCE
JUDICIAIRE
Cour d'Appel
Cour d'Assises
LA MANCHE
OCÉAN
ATLANTIQUE
MÉDITERRANÉE
BELGIQUE
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
St Omer
Douai
Amiens
Rouen
Laon
Mézières
Beauvais
Coutances
Caen
Evreux
PARIS
Reims
St Mihiel
Nancy
Alençon
Versailles
Melun
Troyes
St Brieuc
Laval
Rennes
le Mans
Chartres
Orléans
Épinal
Quimper
Vannes
Angers
Chaumont
Belfort
Nantes
Blois
Auxerre
Dijon
Vesoul
Tours
Nevers
Besançon
la Roche s Yon
Poitiers
Bourges
Châteauroux
Lons le Saunier
Niort
Chalon
Moulins
Bourg
Annecy
Saintes
Limoges
Guéret
Riom
Lyon
Chambéry
Angoulême
Tulle
Montbrison
Grenoble
Périgueux
le Puy
Bordeaux
Aurillac
Valence
Gap
Cahors
Agen
Rodez
Mende
Privas
Digne
Mt de Marsan
Montauban
Albi
Nîmes
Carpentras
Auch
Montpellier
Aix
Nice
Toulouse
Pau
Carcassonne
Draguignan
Bastia
Tarbes
Foix
Perpignan


FRANCE
UNIVERSITAIRE
Académie
École normale
LA MANCHE
OCÉAN
ATLANTIQUE
MÉDITERRANÉE
BELGIQUE
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
Lille
Arras
Douai
Amiens
Charleville
Rouen
Laon
St Lô
Évreux
Beauvais
Châlons
Coutances
Caen
PARIS
Bar le Duc
Nancy
Alençon
Melun
Versailles
Commercy
Mirecourt
St Brieuc
Laval
Chartres
Épinal
Quimper
Vannes
Rennes
le Mans
Orléans
Troyes
Chaumont
Belfort
Angers
Nantes
Blois
Auxerre
Dijon
Vesoul
Savenay
Tours
Varzy
Besançon
Loches
Bourges
Nevers
Lons le Saunier
la Roche s Yon
Parthenay
Châteauroux
Mâcon
Niort
Poitiers
Moulins
la Rochelle
Lagord
Guéret
Bourg
Bonneville
Angoulême
Clermont
Lyon
Rumilly
Albertville
Limoges
Chambéry
Tulle
Montbrison
Périgueux
St Etienne
Grenoble
Bordeaux
la Gde Sauve
Aurillac
le Puy
Valence
Gap
Cahors
Rodez
Privas
Agen
Mende
Digne
Mt de Marsan
Montauban
Nîmes
Avignon
Albi
Dax
Auch
Montpellier
Aix
Nice
Lescar
Toulouse
Draguignan
Pau
Marseille
Ajaccio
Tarbes
Foix
Carcassonne
Acad d'Aix
Perpignan

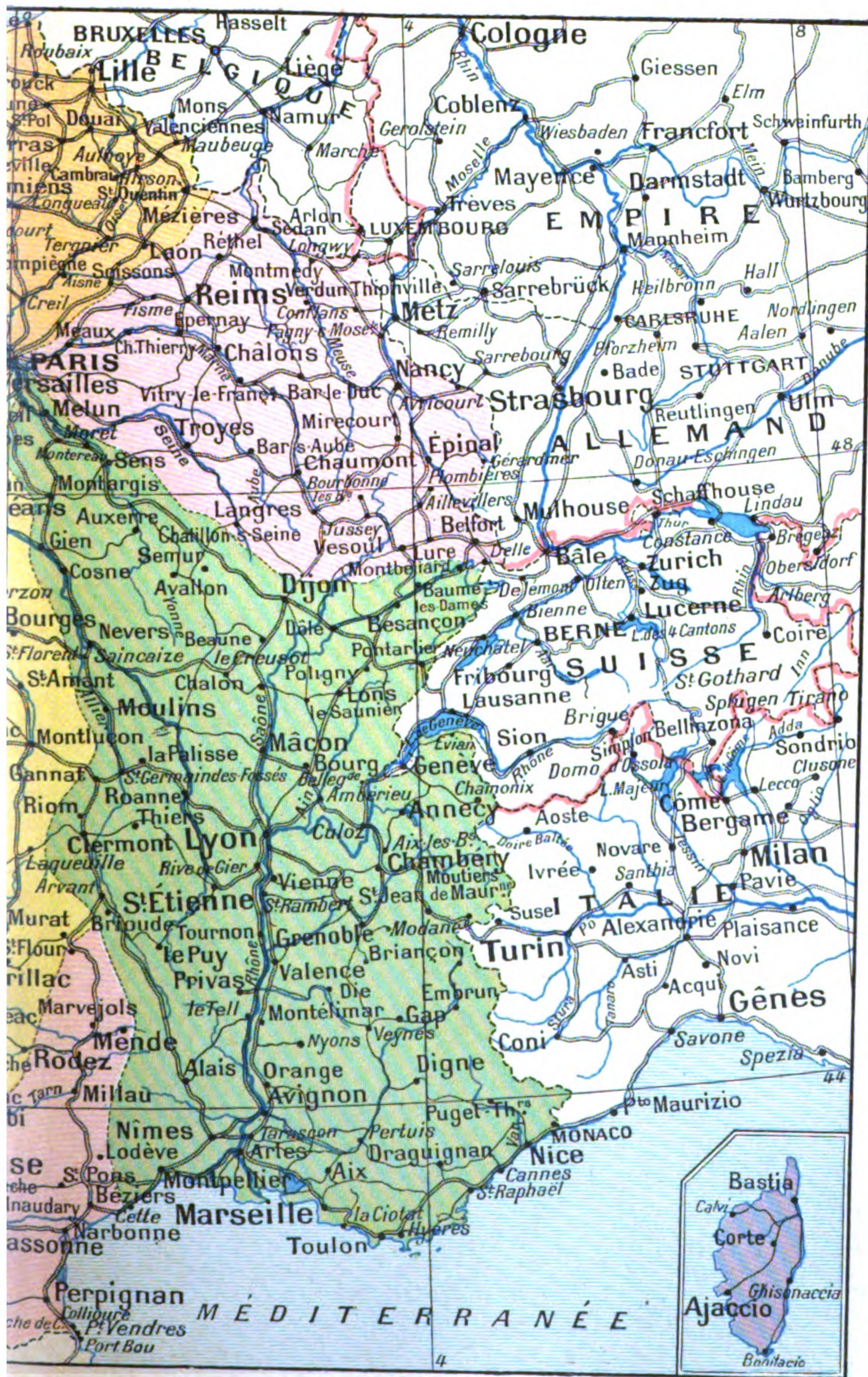
FRANCE
NORD ET OUEST
⊙ Préfecture
○ *Sous-Préfecture*
○ *Autre Ville*
Échelle
0 50 100 150 K

ANGLETERRE
BELGIQUE
MANCHE

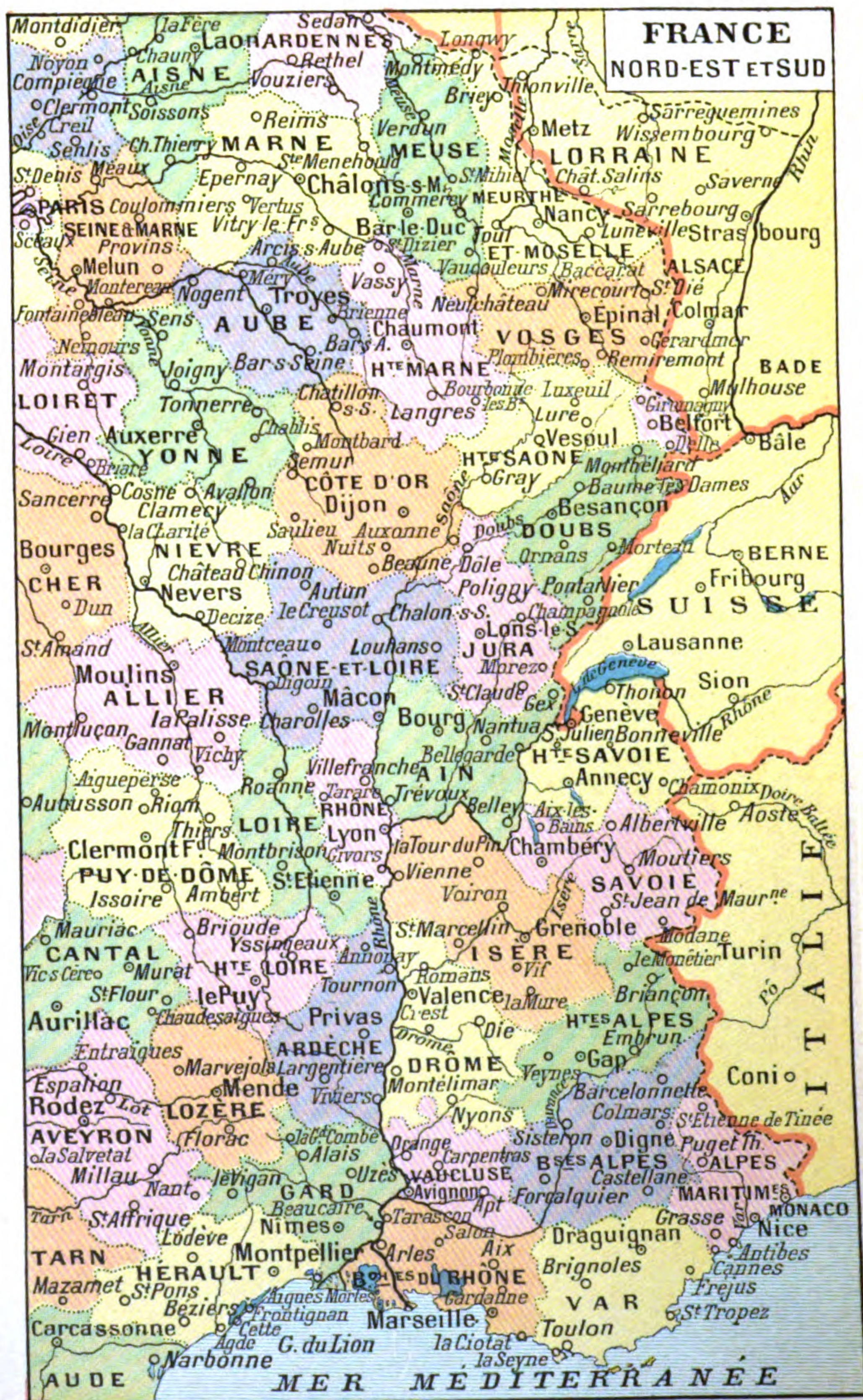
Douvres
Folkestone
Southampton
Brighton
Portsmouth
I. de Wight
Gand
Escaut
BRUXELLES
Namur
Meuse
Mons
Tourcoing
Roubaix
Dunkerque
Gravelines
Calais
Boulogne
Guines
St Omer
Hazebrouck
PAS-DE-CALAIS
Aire
Béthune
Lille
NORD
Valenciennes
Montreuil
St Pol
Lens
Arras
Douai
Maubeuge
Somme
Abbeville
Doullens
Bapaume
Cambrai
Avesnes
Hirson
Givet
Fumay
Le Tréport
Eu
Amiens
Corbie
Péronne
Bohain
Guise
Rocroi
Sedan
St Valéry en Caux
Dieppe
SEINE INFre
SOMME
St Quentin
Vervins
La Fère
Mézières
Fécamp
Yvetot
Neufchâtel
Montdidier
Chauny
Laon
ARDENNES
Rethel
Bolbec
Rouen
Beauvais
Noyon
AISNE
Vouziers
Cherbourg
Valognes
Le Havre
Honfleur
Trouville
Isigny
Carentan
OISE
Compiègne
Aisne
Soissons
Reims
St Lô
Bayeux
Caen
Pt Audemer
Elbeuf
Les Andelys
Clermont
Creil
Pt l'Evêque
Lisieux
Louviers
EURE
Vernon
Pontoise
Senlis
Ch. Thierry
MARNE
Ste Menehould
Coutances
MANCHE
CALVADOS
Falaise
Bernay
Evreux
Seine
St Denis
Meaux
Epernay
Châlons
Vire
Mantes
PARIS
Coulommiers
Vertus
Granville
Avranches
Flers
Argentan
Verneuil
Versailles
Sceaux
SEINE & MARNE
Vitry le Frs
St Dizier
Cancale
St Malo
ORNE
Laigle
Dreux
Corbeil
Provins
Arcy s/Aube
Vassy
Mortain
Domfront
Sées
Rambouillet
Melun
Méry
Aube
Alençon
Chartres
Étampes
SEINE & OISE
Montereau
Nogent
Troyes
Brienne
Mayenne
Mortagne
EURE & LOIR
Fontainebleau
Sens
AUBE
Bar s/Aube
Mamers
La Ferté B.
Nogent-le-R.
Nemours
Yonne
MAYENNE
Laval
Sillé
Châteaudun
Pithiviers
Montargis
Joigny
Bar s/Seine
Le Mans
Orléans
Châtillon s/S.
Château-Gonthier
SARTHE
Tonnerre
Craon
La Flèche
St Calais
Loir
Montoire
LOIRET
Chablis
Auxerre
Segré
Ch. du Loir
Vendôme
Beaugency
Gien
Briare
YONNE
Semur
Angers
Ch. Renault
Blois
Avallon
CÔTE D'OR
Baugé
Tours
Loire
LOIR & CHER
Sancerre
Cosne
Clamecy
Dijon
MAINE & LOIRE
Saumur
Amboise
Romorantin
Vierzon
La Charité
NIÈVRE
Chinon
Aurigny
Iles
Guernesey
Anglo-Normandes
Jersey
Lannion
Tréguier
Paimpol
St Pol
Morlaix
Guingamp
Brest
Landerneau
Dinard
Dinan
Châteaulin
St Brieuc
Dol
Fougères
CÔTES-DU-NORD
FINISTÈRE
Douarnenez
Loudéac
Rennes
Vitré
Quimper
Pontivy
Montfort
Vilaine
Concarneau
MORBIHAN
ILLE & VILAINE
Quimperlé
Auray
Ploërmel
Lorient
Redon
Vannes
Châteaubriant
Pouancé
Quiberon
Belle-Ile
LOIRE INFre
St Nazaire
Ancenis
Paimboeuf
Nantes



Réseaux
du Nord
de l'Ouest
d'Orléans
de l'État
du Midi
de Paris, Lyon, Médit.
de l'Est
FRANCE
CHEMINS DE FER
Gdes lignes (Trains express)
Petites lignes
Échelle
0
100
200 K.
A. Lévy
LA MANCHE
OCÉAN ATLANTIQUE
ESPAGNE
Exeter
Plymouth
Southampton
Bridport
Weymouth
Portsmouth
Brighton
I. de Wight
Folkestone
Newhaven
Calais
Boulogne
Étaples
le Tréport
Dieppe
Cherbourg
le Havre
Honfleur
Trouville
Rouen
Elbeuf
Caen
St Lô
Lisieux
Bernay
Evreux
Argentan
Laigle
Granville
St Malo
Dinard
Vire
Avranches
Alençon
Dreux
Chartres
Pontorson
Fougères
Vitré
Nogent-le-Rot.
Laval
le Mans
Sablé
St Calais
Vendôme
Blois
Tours
Roscoff
Lannion
Morlaix
Paimpol
Brest
Guingamp
St Brieuc
Dinan
Douarnenez
Châteaulin
Loudéac
Audierne
Quimper
Concarneau
Quimperlé
Rennes
Lorient
Vannes
Auray
Quiberon
Redon
St Nazaire
le Croisic
Savenay
Angers
Nantes
Pornic
Saumur
Loudun
Cholet
Thouars
Montreuil
Bressuire
la Roche-s-Yon
les Sables d'Olonne
Parthenay
Châtellerault
Fontenay
Poitiers
Châteauroux
Issoudun
la Rochelle
Niort
Rochefort
Civray
Ruffec
Guéret
St Jean d'Angély
Taillebourg
Cognac
Royan
le Verdon
Pons
Angoulême
Limoges
Lesparre
Périgueux
Ussel
Tulle
Brive
Bordeaux
Libourne
Coutras
Arcachon
Lamothe
Facture
la Réole
Bergerac
Marmande
Gourdon
Cahors
Agen
Moissac
Morcenx
Castelsarrasin
Mt de Marsan
Montauban
Bayonne
Biarritz
Dax
Puyoo
Orthez
Pau
Auch
Muret
Hendaye
Irun
St Sébastien
Oloron
Mauléon
Tarbes
Lourdes
St Gaudens
Montréjeau
Laruns
Pierrefitte
Cauterets
Bagnères de Bigorre
Luchon
St Girons
Foix
Ax
Alasus
Miranda
Pampelune
Jaca



BRUXELLES
Hasselt
Cologne
Roubaix
Lille
BELGIQUE
Liège
Giessen
Elm
Mons
Namur
Coblenz
Douai
Valenciennes
Maubeuge
Gerolstein
Wiesbaden
Francfort
Schweinfurth
Aulnoye
Marche
Moselle
Mayence
Darmstadt
Bamberg
Cambrai
Hirson
Mein
Wurtzbourg
St Quentin
Trèves
Longueau
Arlon
EMPIRE
Mézières
Sedan
LUXEMBOURG
Mannheim
Tergnier
Laon
Réthel
Longwy
Compiègne
Soissons
Montmédy
Sarrelouis
Hall
Aisne
Reims
Verdun
Thionville
Sarrebrück
Heilbronn
Creil
Fisme
Epernay
Conflans
Metz
CARLSRUHE
Nordlingen
Meaux
Pagny-s-Moselle
Remilly
Aalen
Ch.Thierry
Marne
Châlons
Meuse
Sarrebourg
Pforzheim
PARIS
Nancy
Bade
STUTTGART
Danube
Versailles
Vitry-le-François
Bar-le-Duc
Avricourt
Strasbourg
Melun
Reutlingen
Ulm
Moret
Troyes
Mirecourt
ALLEMAND
Seine
Bar-s-Aube
Épinal
Gérardmer
48
Montereau
Sens
Chaumont
Plombières
Donau-Eschingen
Montargis
Bourbonne les Bns
Aube
Aillevillers
Mulhouse
Schaffhouse
Lindau
Auxerre
Langres
Belfort
Thur
Gien
Châtillon-s-Seine
Jussey
Lure
Constance
Bregenz
Vesoul
Delle
Bâle
Zurich
Semur
Montbéliard
Obersdorf
Cosne
Avallon
Dijon
Baume-les-Dames
Delémont
Olten
Zug
Yonne
Delemont
Arlberg
Bourges
Nevers
Beaune
Dôle
Besançon
Bienne
Lucerne
Rhin
BERNE
L.des 4 Cantons
Coire
St Florent
Saincaize
le Creusot
Pontarlier
Neuchâtel
SUISSE
St Amant
Chalon
Poligny
Fribourg
St Gothard
Inn
Allier
Moulins
Lons le Saunier
Lausanne
Splugen
Tirano
Saône
Brigue
Bellinzona
Montluçon
la Palisse
Mâcon
L. de Genève
Sion
Adda
Sondrio
Gannat
St Germain des Fossés
Bourg
Evian
Simplon
Genève
Rhône
Domo d'Ossola
Clusone
Belleg
Chamonix
Lecco
Riom
Roanne
Ambérieu
L. Majeur
Côme
Thiers
Annecy
Aoste
Bergame
Ain
Culoz
Doire Baltée
Clermont
Lyon
Aix-les-Bs
Novare
Milan
Laqueuille
Rive de Gier
Chambéry
Ivrée
Santhia
Tessin
Arvant
Vienne
Moutiers
Pavie
St Étienne
St Rambert
St Jean de Maurne
Suse
ITALIE
Murat
Brioude
Tournon
Grenoble
Modane
Po
Alexandrie
Plaisance
St Flour
le Puy
Briançon
Turin
Aurillac
Rhône
Privas
Valence
Asti
Novi
Die
Embrun
Acqui
Tanaro
Gênes
Marvejols
le Teil
Montélimar
Gap
Stura
Mende
Nyons
Veynes
Coni
Savone
Spezia
Rodez
Alais
Orange
Digne
Tarn
Millau
Avignon
44
Puget-Thrs
Pto Maurizio
Nîmes
Tarascon
Pertuis
Var
MONACO
Lodève
Arles
Draguignan
Nice
St Pons
Aix
Cannes
Bastia
Montpellier
St Raphaël
Calvi
Béziers
Cette
Marseille
la Ciotat
Corte
Castelnaudary
Narbonne
Hyères
Carcassonne
Toulon
Perpignan
Collioure
MÉDITERRANÉE
Ghisonaccia
Ajaccio
P.t Vendres
Port Bou
4
8
Bonifacio



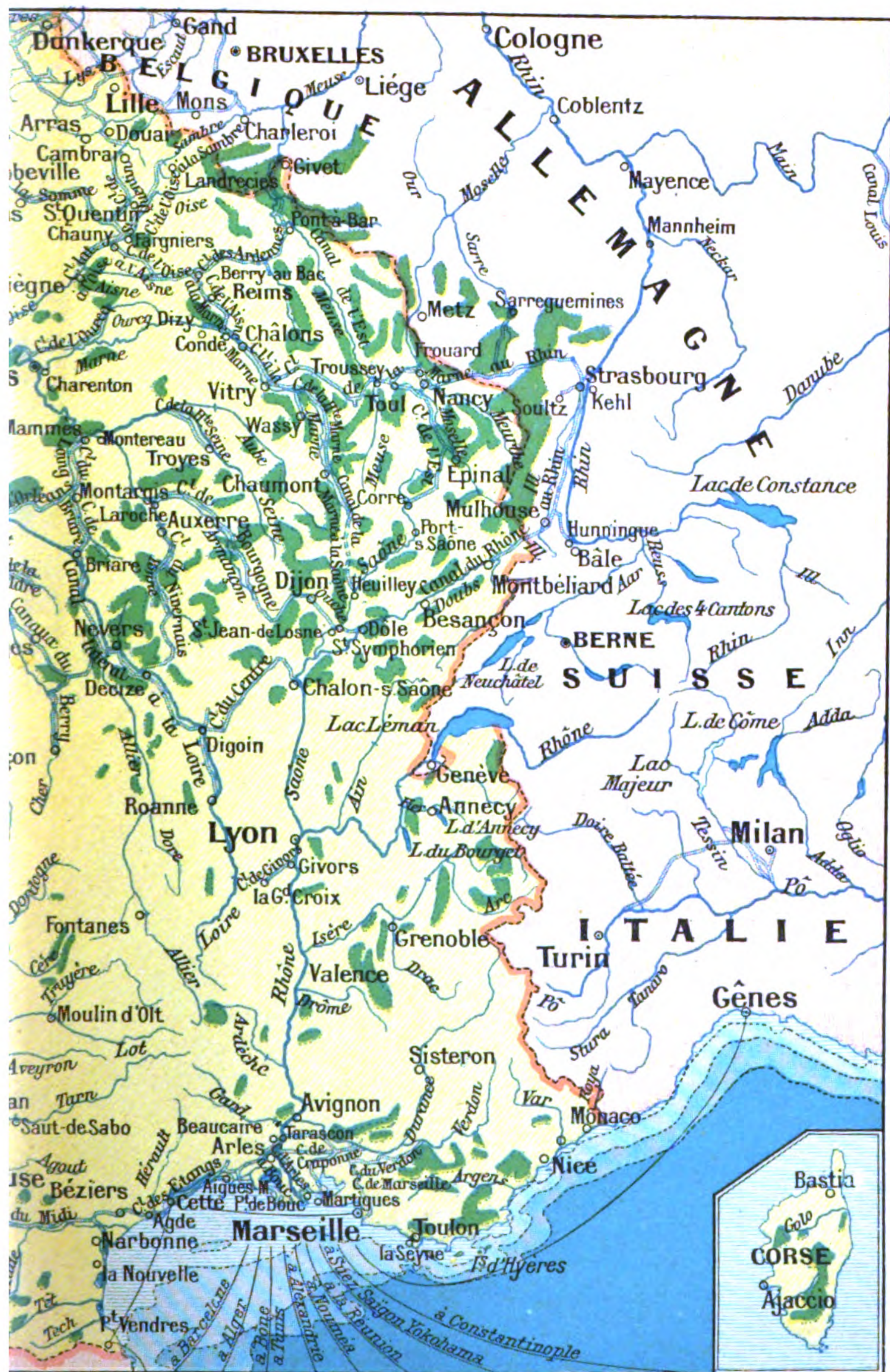
FRANCE
NORD-EST ET SUD
Montdidier
La Fère
Sedan
Laon
ARDENNES
Longwy
Noyon
Chauny
Rethel
Montmédy
Compiègne
AISNE
Vouziers
Briey
Thionville
Clermont
Soissons
Sarreguemines
Creil
Reims
Verdun
Metz
Wissembourg
Senlis
Ch.Thierry
MARNE
MEUSE
LORRAINE
St Denis
Meaux
Ste Menehould
Chât.Salins
Saverne
Epernay
Châlons-s-M.
St Mihiel
Rhin
PARIS
Coulommiers
Vertus
Commercy
MEURTHE
Nancy
Sarrebourg
Sceaux
SEINE & MARNE
Vitry le Frs
Bar-le-Duc
Toul
Lunéville
Strasbourg
Provins
Arcis-s-Aube
St Dizier
ET MOSELLE
Melun
Méry
Vassy
Vaucouleurs
Baccarat
ALSACE
Seine
Montereau
Aube
Marne
Mirecourt
St Dié
Fontainebleau
Nogent
Troyes
Brienne
Neufchâteau
Epinal
Colmar
Sens
AUBE
Chaumont
VOSGES
Gérardmer
Nemours
Yonne
Bar s/A.
Plombières
Remiremont
Montargis
Joigny
Bar-s-Seine
Hte MARNE
BADE
Mulhouse
LOIRET
Tonnerre
Châtillon s-S.
Bourbonne les B.
Luxeuil
Giromagny
Langres
Lure
Belfort
Gien
Auxerre
Chablis
Vesoul
Delle
Loire
Briare
YONNE
Montbard
Hte SAONE
Montbéliard
Bâle
Semur
Gray
Baume les Dames
Cosne
Avallon
CÔTE D'OR
Saône
Aar
Sancerre
Clamecy
Dijon
Besançon
La Charité
Saulieu
Auxonne
Doubs
DOUBS
Bourges
NIEVRE
Nuits
Ornans
Morteau
BERNE
Château Chinon
Beaune
Dôle
CHER
Nevers
Autun
Poligny
Pontarlier
Fribourg
Dun
Decize
le Creusot
Chalon-s-S.
Champagnole
SUISSE
Allier
Lons-le-S.
St Amand
Montceau
Louhans
JURA
Lausanne
SAÔNE-ET-LOIRE
Morez
Moulins
Digoin
L. de Genève
Sion
ALLIER
Mâcon
St Claude
Gex
Thonon
La Palisse
Charolles
Bourg
Genève
Rhône
Montluçon
Gannat
Nantua
St Julien
Bonneville
Vichy
Bellegarde
Hte SAVOIE
Aigueperse
Villefranche
AIN
Annecy
Chamonix
Aubusson
Riom
Roanne
Tarare
Trévoux
Doire Baltée
RHÔNE
Belley
Aix-les-Bains
Albertville
Aoste
Thiers
LOIRE
Lyon
Clermont F.
Montbrison
Givors
la Tour du Pin
Chambéry
Moutiers
PUY-DE-DÔME
St Etienne
Vienne
SAVOIE
Issoire
Ambert
Voiron
Isère
St Jean de Maurne
Mauriac
Brioude
St Marcellin
Grenoble
Yssingeaux
Modane
CANTAL
Murat
Hte LOIRE
Annonay
ISÈRE
Turin
Vic s Cère
Romans
Vif
le Monétier
St Flour
le Puy
Tournon
Valence
La Mure
Briançon
Aurillac
Chaudesaigues
Privas
Crest
Pô
Die
Htes ALPES
Entraygues
Drôme
Embrun
ARDÈCHE
Gap
ITALIE
Marvejols
Largentière
DRÔME
Espalion
Mende
Montélimar
Veynes
Coni
Rodez
Lot
Viviers
Barcelonnette
LOZÈRE
Nyons
Colmars
St Etienne de Tinée
AVEYRON
Florac
la Gd Combe
Orange
Sisteron
Digne
Puget Th.
La Salvetat
Alais
Carpentras
Millau
Uzès
VAUCLUSE
Bses ALPES
ALPES
Nant
le Vigan
GARD
Avignon
Castellane
Apt
Forcalquier
MARITIMES
Tarn
St Affrique
Beaucaire
Tarascon
Grasse
MONACO
Lodève
Nîmes
Salon
Draguignan
Nice
TARN
Montpellier
Arles
Aix
Antibes
Brignoles
Cannes
Mazamet
HÉRAULT
Bes DU RHÔNE
St Pons
Aigues Mortes
Gardanne
VAR
Fréjus
Béziers
St Tropez
Carcassonne
Frontignan
Marseille
Toulon
Cette
Agde
G. du Lion
la Ciotat
la Seyne
Narbonne
AUDE
MER MÉDITERRANÉE

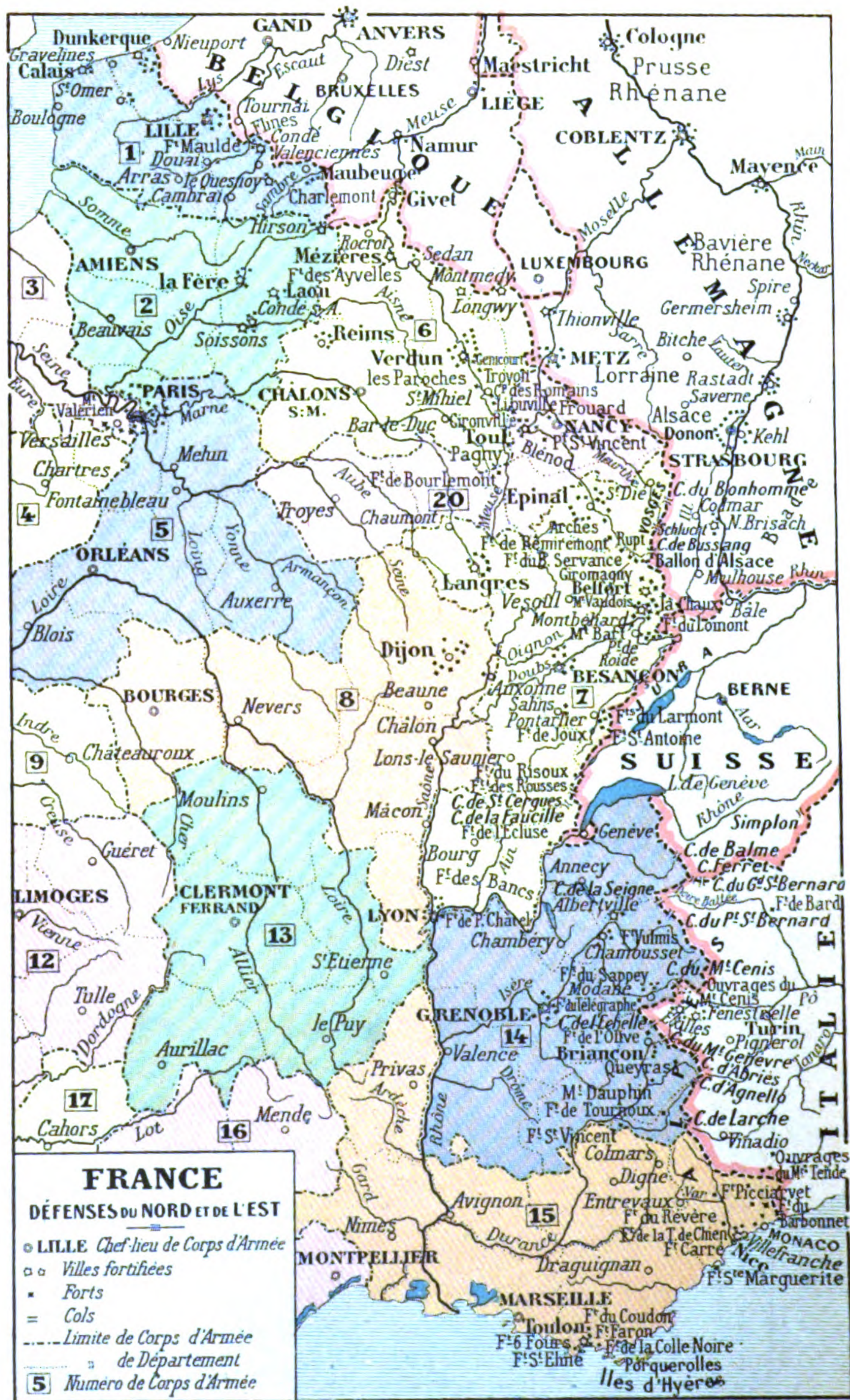
FRANCE

OUEST ET SUD

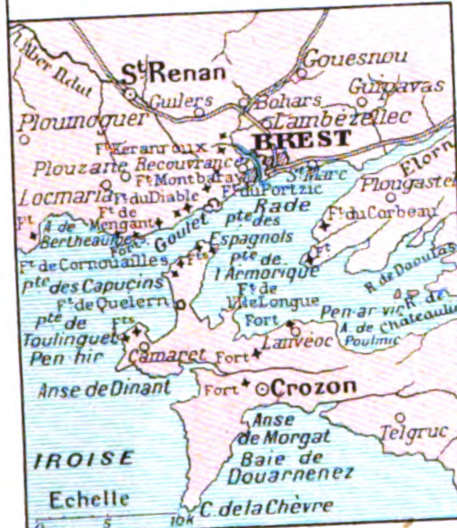


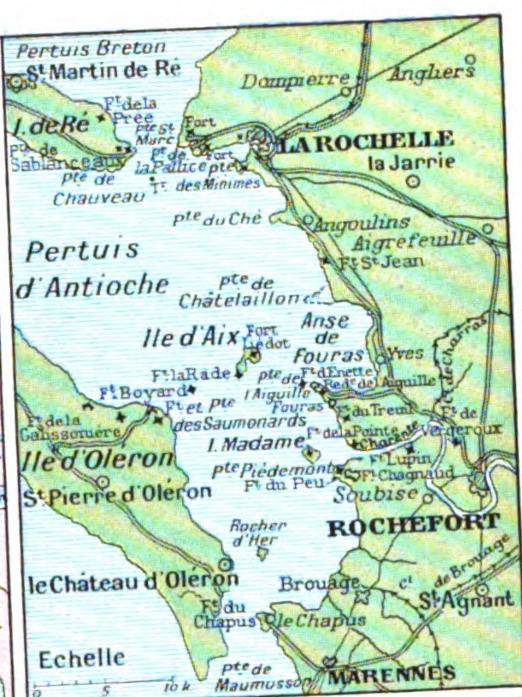
CANAUX DU NORD
Dunkerque
Gravelines
Calais
S.t Omer
Boulogne
Aire
Béthune
Lens
Arras
Furnes
Roulers
Gand
Ypres
Hazebrouck
Roubaix
Lille
Ath
Condé
Mons
Douai
Valenciennes
Cambrai
1 Canal de Furnes
2 ___ de Nieppe
3 ___ d'Aire
4 ___ de Roubaix
5 ___ de Neuf fossé
ANGLETERRE
Southampton
Newhaven
Folkestone
Calais
Boulogne
Ile de Wight
MANCHE
à New-York
Cherbourg
Fécamp
le Havre
Dieppe
le Tréport
St. Valéry
St. Valéry-en-Caux
Eu
Amien
Rouen
Trouville
I. d'Aurigny
Guernesey
Jersey
Isigny
Caen
Granville
Paimpol
Portrieux
St. Malo
Dinan
I. d'Ouessant
Brest
Châteaulin
St. Brieuc
Canal de Brest à Nantes
Pontivy
Douarnenez
Concarneau
Rennes
Mayenne
le Mans
Lorient
Auray
Vannes
I. de Groix
Angers
Orléans
Blois
Tours
Belle-Ile
le Croisic
St. Nazaire
Nantes
Loire
Vierzon
I. de Noirmoutier
Ile d'Yeu
les Sables-d'Olonne
Luçon
Fontenay-le-Cte
Niort
Pas-de-Jeu
Ile de Ré
la Rochelle
I. d'Oléron
Rochefort
Marennes
Royan
Pte de Grave
Limoges
Angoulême
Pauillac
Blaye
Périgueux
Bec d'Ambez
Bordeaux
Libourne
Dordogne
Bassin d'Arcachon
Arcachon
Castets
Agen
Golfe de Gascogne
Mont-de-Marsan
Canal latéral à la Garonne
St. Sever
Bayonne
Tarbes
Garonne
à la Havane
à la Vera-Cruz
à la Martinique
à Colon
OCÉAN ATLANTIQUE
de Bordeaux à Lisbonne, au Sénégal, à Buenos-Ayres.
ESPAGNE
A. Lévy
EAUX ET FORÊTS
Forêts
Canaux
Point où commence la navigabilité
Profondeurs.
de 0 à 100m.
de 100 à 1000m.
de 1000 à 2000m.
de plus de 2000m.
Echelle
0 50 100 150 K.

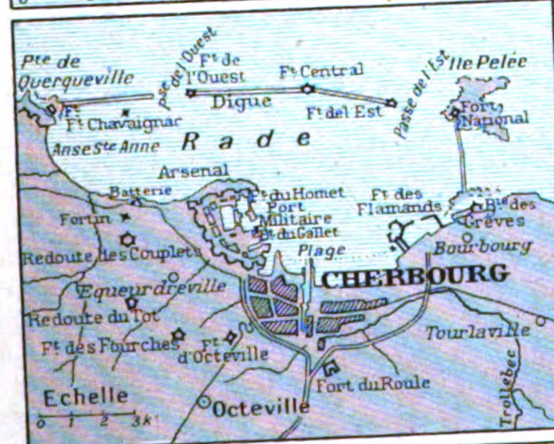

Dunkerque
Gand
BRUXELLES
Cologne
BELGIQUE
ALLEMAGNE
Liége
Lille
Mons
Rhin
Coblentz
Arras
Douai
Charleroi
Cambrai
Givet
Landrecies
Mayence
Main
Mosel
Canal Lous
St Quentin
Oise
Pont-à-Bar
Mannheim
Neckar
Chauny
Fargniers
Sarre
Berry au Bac
Reims
Metz
Sarreguemines
Aisne
Ourcq
Dizy
Châlons
Condé
Marne
Frouard
Rhin
Charenton
Troussey
Strasbourg
Kehl
Danube
Vitry
Toul
Nancy
Soultz
Wassy
Montereau
Troyes
Aube
Meuse
Epinal
Chaumont
Seine
Montargis
Laroche
Auxerre
Corre
Mulhouse
Lac de Constance
Hunningue
Port-s-Saône
Bâle
Briare
Dijon
Heuilley
Canal du Rhône
Montbéliard
Aar
Saône
Doubs
Reuss
Ill
Lac des 4 Cantons
Nevers
St Jean-de-Losne
Dôle
Besançon
St Symphorien
BERNE
Rhin
Inn
L. de Neuchâtel
SUISSE
Decize
Chalon-s-Saône
C. du Centre
Lac Léman
L. de Côme
Adda
Digoin
Rhône
Loire
Allier
Genève
Lac Majeur
Roanne
Ain
Annecy
L. d'Annecy
Milan
Oglio
Lyon
L. du Bourget
Tessin
Dore
Givors
Pô
la Gde Croix
Arc
Fontanes
Isère
Grenoble
ITALIE
Turin
Valence
Drac
Moulin d'Olt
Drôme
Gênes
Lot
Ardèche
Sisteron
Aveyron
Stura
Tanaro
Tarn
Gard
Avignon
Var
Verdon
Durance
Monaco
Saut-de-Sabo
Beaucaire
Tarascon
Arles
Nice
Béziers
Hérault
Étangs
Aigues M.
Cette
Pt de Bouc
Martigues
Argens
C. du Verdon
C. de Marseille
Bastia
Agde
Marseille
Toulon
Narbonne
la Seyne
Is d'Hyères
Golo
la Nouvelle
CORSE
Ajaccio
Tech
Pt Vendres
à Barcelone
à Alger
à Bône
à Tunis
à Alexandrie
à Nouméa
à la Réunion
Saïgon Yokohama
à Constantinople

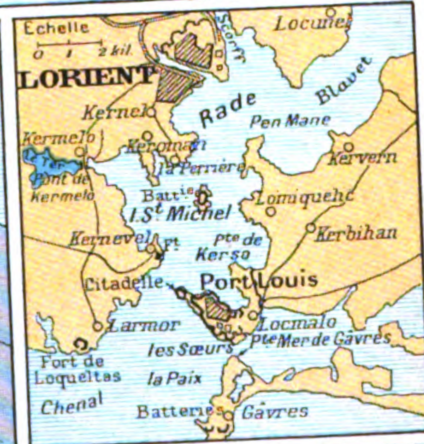

FRANCE
DÉFENSES DU NORD ET DE L'EST
LILLE Chef-lieu de Corps d'Armée
Villes fortifiées
Forts
Cols
Limite de Corps d'Armée
de Département
5 Numéro de Corps d'Armée
BELGIQUE
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
Dunkerque
Gravelines
Calais
Nieuport
GAND
ANVERS
Cologne
Prusse Rhénane
St Omer
Boulogne
Escaut
Lys
Diest
Maestricht
BRUXELLES
LIÈGE
Tournai
Flines
Condé
Valenciennes
Meuse
Namur
COBLENTZ
LILLE
Fᵗ Maulde
Douai
Arras
le Quesnoy
Cambrai
Maubeuge
Charlemont
Givet
Mayence
Main
Sambre
Somme
Hirson
Rocroi
Moselle
Rhin
AMIENS
Mézières
Sedan
LUXEMBOURG
Bavière Rhénane
la Fère
Fᵗ des Ayvelles
Montmédy
Laon
Neckar
Spire
Condé s/A.
Aisne
Longwy
Thionville
Germersheim
Beauvais
Oise
Soissons
Reims
Bitche
Sarre
Verdun
Génicourt
METZ
Lauter
Seine
Troyon
Lorraine
Rastadt
les Paroches
Eure
PARIS
CHALONS S.M.
St Mihiel
Frouard
Saverne
Mt Valérien
Marne
Alsace
Versailles
Bar-le-Duc
Gironville
Toul
NANCY
Donon
Kehl
Fᵗ St Vincent
Melun
Pagny
Blénod
STRASBOURG
Chartres
Aube
Fᵗ de Bourlemont
Epinal
St Dié
C. du Bonhomme
Fontainebleau
Troyes
Chaumont
Colmar
N. Brisach
Arches
Schlucht
ORLÉANS
Loing
Yonne
Fᵗ de Remiremont
Rupt
C. de Bussang
Fᵗ du B. Servance
Ballon d'Alsace
Armançon
Giromagny
Mulhouse
Loire
Langres
Belfort
Auxerre
Vesoul
Mᵗ Vaudois
la Chaux
Bâle
Montbéliard
Blois
Mᵗ Bart
Fᵗ du Lomont
Oignon
Dijon
Doubs
Auxonne
BESANÇON
BERNE
BOURGES
Nevers
Beaune
Salins
Fᵗ du Larmont
Indre
Chalon
Pontarlier
Fᵗ de Joux
Aar
Fᵗ St Antoine
Châteauroux
Lons-le-Saunier
Fᵗ du Risoux
Fᵗ des Rousses
Moulins
C. de St Cergues
C. de la Faucille
Fᵗ de l'Écluse
L. de Genève
Mâcon
Rhône
Simplon
Creuse
Guéret
Cher
Saône
Genève
C. de Balme
C. Ferret
Bourg
Ain
Annecy
C. du Gᵈ St Bernard
Fᵗ des Bancs
C. de la Seigne
LIMOGES
CLERMONT FERRAND
LYON
Albertville
Fᵗ de Bard
Fᵗ de P. Chatel
C. du Pᵗ St Bernard
Vienne
Chambéry
Fᵗ Vulmis
Chamousset
St Étienne
Fᵗ du Sappey
C. du Mᵗ Cenis
Modane
Ouvrages du Mᵗ Cenis
Allier
Isère
Tulle
Dordogne
Pô
GRENOBLE
Fenestrelle
Le Puy
C. de l'Échelle
Turin
Fᵗ de l'Olive
Valence
Briançon
Pignerol
Aurillac
Queyras
Privas
Drôme
Mᵗ Genèvre
d'Abriès
Ardèche
Mᵗ Dauphin
C. d'Agnello
Mende
Fᵗ de Tournoux
C. de Larche
Cahors
Lot
Fᵗ St Vincent
Vinadio
Colmars
Ouvrages du Mᵗ Tende
Gard
Digne
Avignon
Entrevaux
Var
Fᵗ Picciarvet
Fᵗ du Barbonnet
Fᵗ du Revère
Nîmes
Durance
Fᵗ de la T. de Chien
MONACO
Fᵗ Carré
Villefranche
Nice
MONTPELLIER
Draguignan
Fᵗ Sᵗᵉ Marguerite
MARSEILLE
Fᵗ du Coudon
Toulon
Fᵗ Faron
Fᵗ 6 Fours
Fᵗ de la Colle Noire
Fᵗ St Elme
Porquerolles
Iles d'Hyères
1
2
3
4
5
6
7
8
9
12
13
14
15
16
17
20

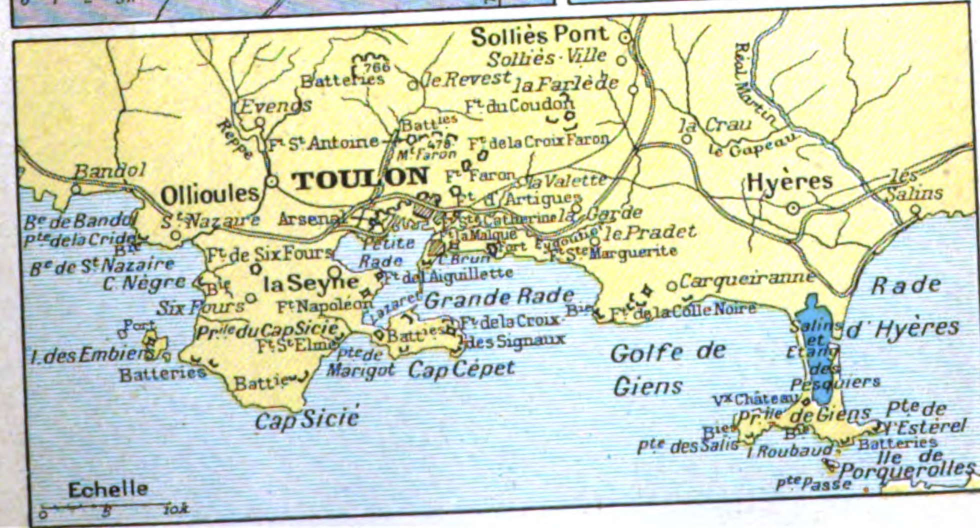
LES CINQ PORTS DE GUERRE



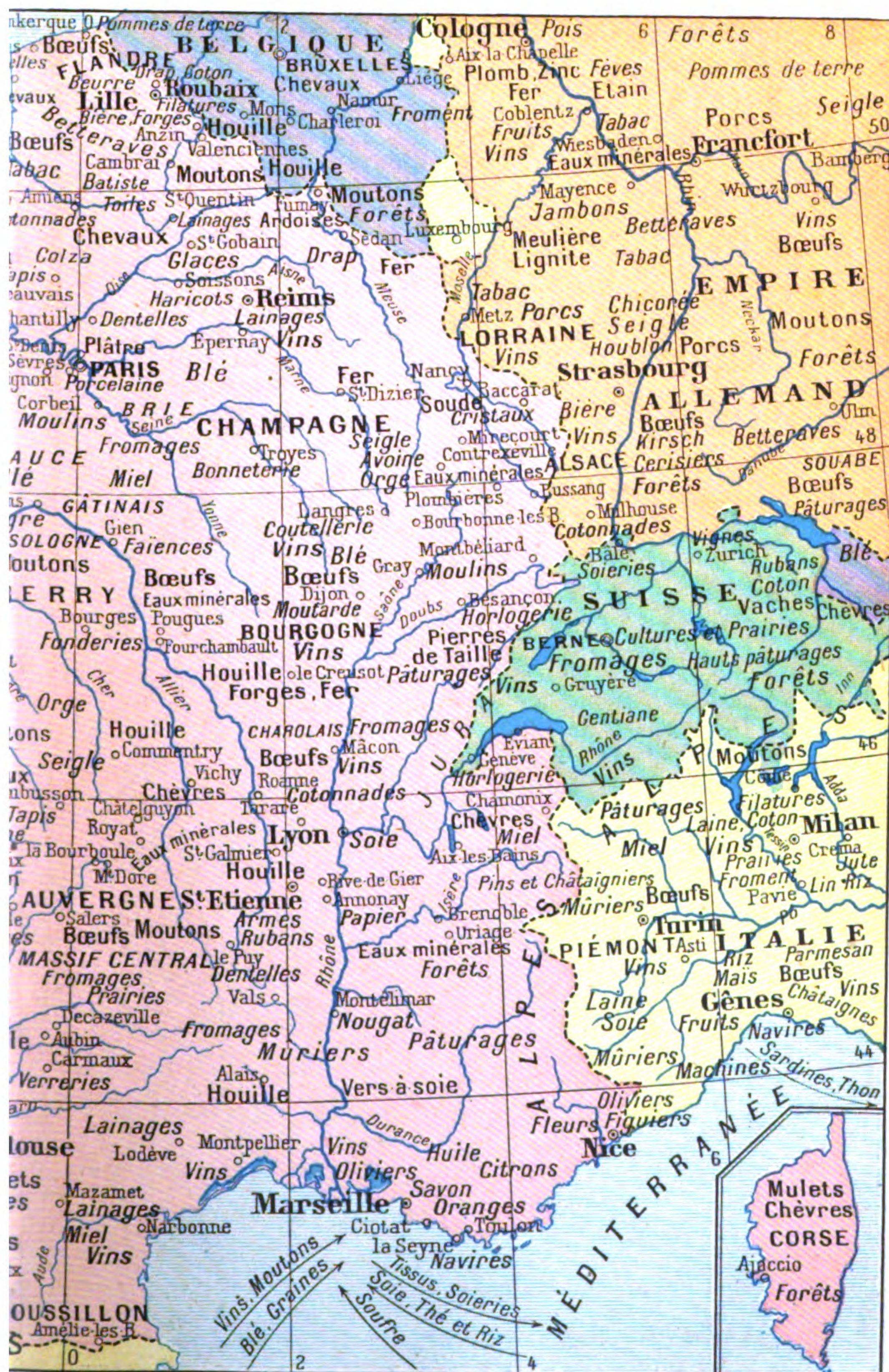




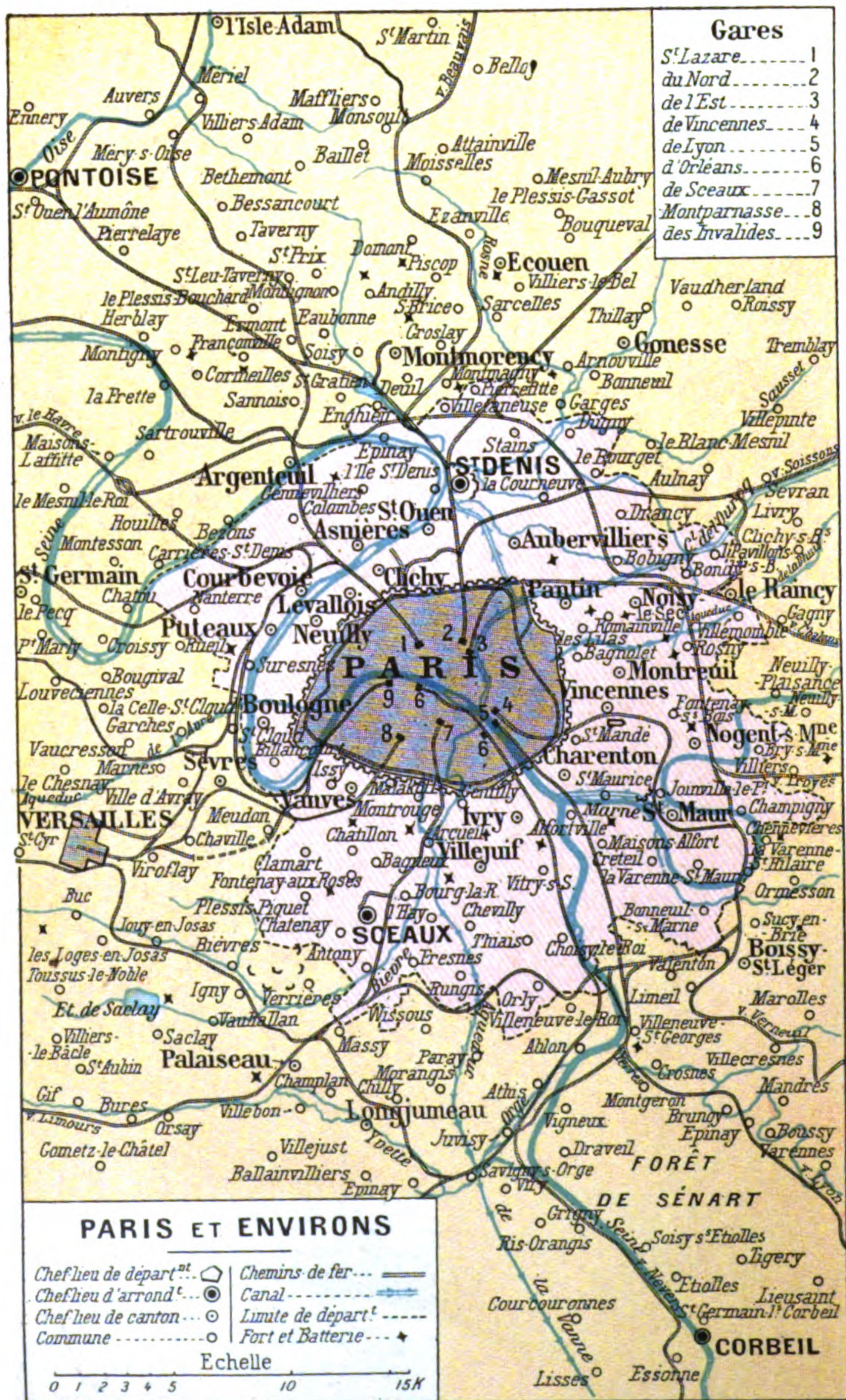


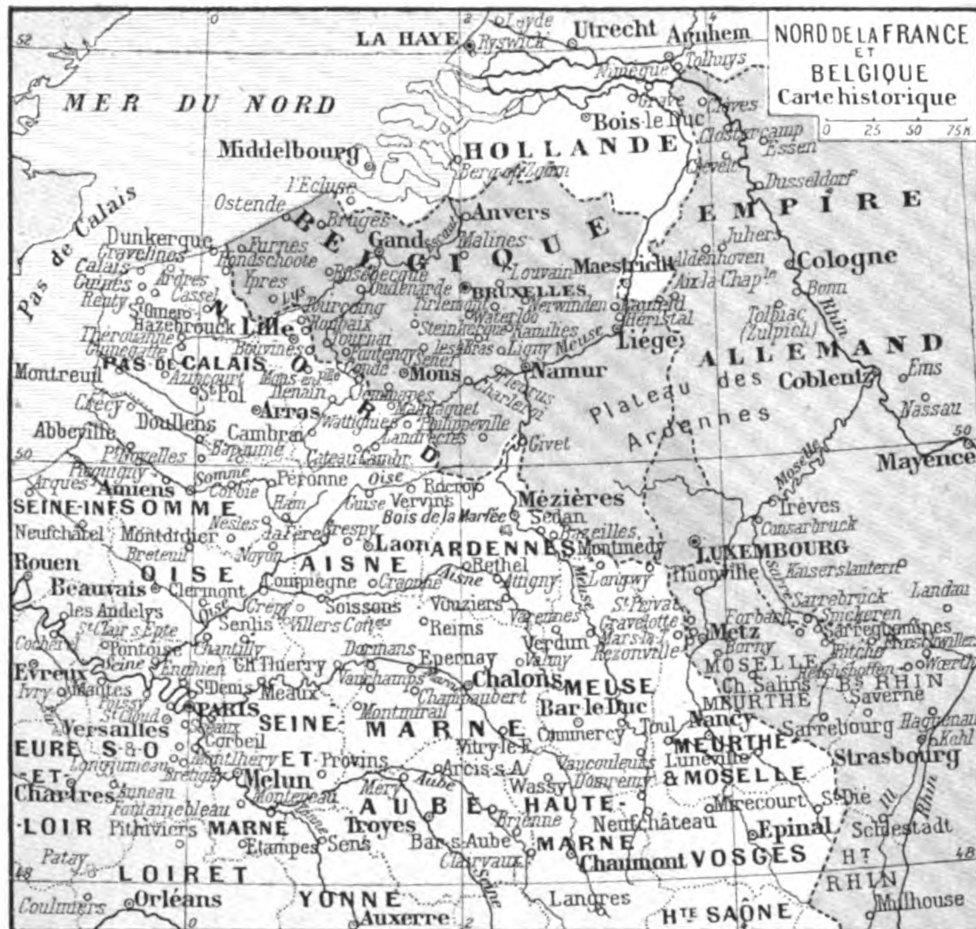



FRANCE
ÉCONOMIQUE
Echelle
0
100
200 K.
ANGLETERRE
MANCHE
OCÉAN ATLANTIQUE
ESPAGNE
PYRÉNÉES
Boulogne
Vins, beurre et œufs
Houille, Cuivre
Blé, lard et café d'Am.
Bois de Suède
le Tréport
Dieppe
Avoine
Cherbourg
Navires
le Havre
Navires
Pêche de la Morue
Isigny
Beurre
Trouville
Vaches
Elbeuf
Drap
Seine
Prairies
Cidre
Huîtres
Cancale
NORMANDIE
Brest
Orge
Cidre
Flers
Fromages
Navires
St Malo
BRETAGNE
Vaches
Cotonnades
Tabac
Chevaux
Alençon
Sarrasin
Lin
Dentelles
Cidre
Rennes
Volailles
Lorient
Navires
Vilaine
Granjouan
Le Mans
Mayenne
Sarthe
Abeilles
Ardoises
Loir
Toiles
St Nazaire
Sardines
Angers
Tours
Loire
Navires
Toiles
Saumur
Sucre, Café des Ant.
Indret
Nantes
Vins
Machines
Guano du Pérou
Sel
Cholet
Toiles
Kaolin
Objets de luxe
Sèvre
Vienne
Châtellerault
Prairies
Armes
Poitiers
Salines
Pierres de Taille
Sèvre
POITOU
Navires
Rochefort
Ânes
Bœufs, Chevaux
Porcs
Marennes
Huîtres
Vins
Limoges
Royan
Charente
Angoulême
Porcelaines
Sucre, Café, Rhum
Cognac
Papier
Eaux-de-Vie
Canons
St Yrieix
Kaolin
Cuivre, Argent, Or
Vins, Tissus, Articles de Paris
PÉRIGORD
Truffes
Bordeaux
Dordogne
Arcachon
Vins
Tabac
Huîtres
Maïs
Garonne
Lot
LANDES
Agen
Pins, Térébenthine
Prunes
Chênes-lièges
Jambons
Dax
Adour
Eaux-de-Vie
Mulets
Volailles
Bayonne
Auch
Pâtés
Biarritz
Chevaux
ARMAGNAC
Pau
Tarbes
Chevaux
Eaux Bonnes
Marbres
Armes
Eaux Chaudes
Bagnères
Barèges
Mouton
Ebre
Cauterets
Aulus
Eaux minérales
Luchon
Forêts
50
48
46
44
8
6
4
2



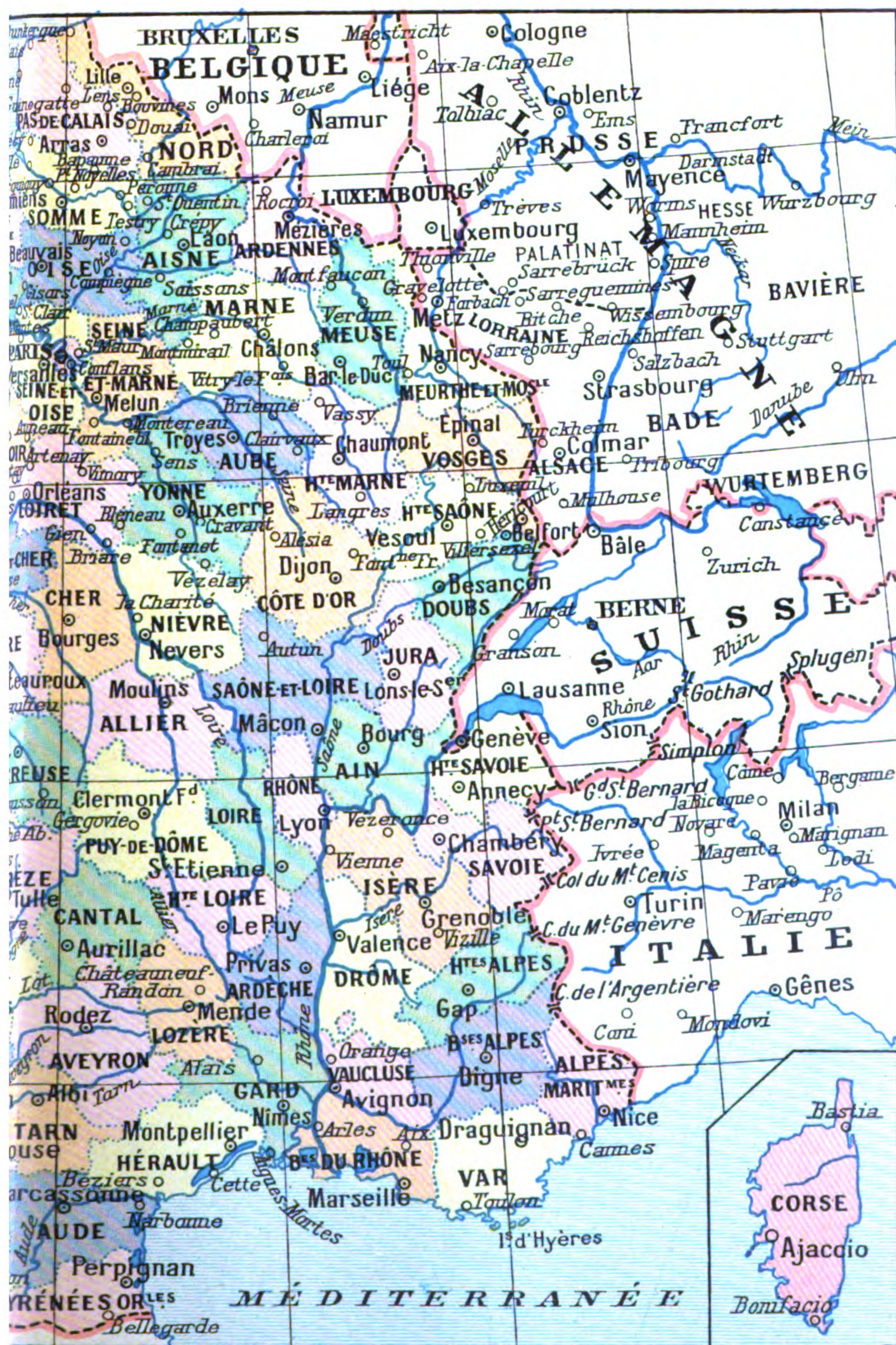
Pommes de terre
Bœufs
FLANDRE
BELGIQUE
BRUXELLES
Cologne
Pois
Aix la Chapelle
Forêts
Pommes de terre
Drap, Coton
Beurre
Lille
Roubaix
Chevaux
Liège
Plomb, Zinc
Fèves
Etain
Filatures
Mons
Namur
Fer
Seigle
Bière, Forges
Houille
Charleroi
Froment
Coblentz
Tabac
Porcs
Betteraves
Anzin
Valenciennes
Fruits
Wiesbaden
Francfort
Bœufs
Cambrai
Moutons
Houille
Vins
Eaux minérales
Bamberg
Batiste
Moutons
Mayence
Wurtzbourg
Amiens
Toiles
St Quentin
Fumay
Forêts
Jambons
Chevaux
Lainages
Ardoises
Sedan
Luxembourg
Meulière
Betteraves
Vins
St Gobain
Lignite
Tabac
Bœufs
Colza
Glaces
Drap
Fer
Soissons
Aisne
Meuse
Moselle
EMPIRE
Oise
Haricots
Reims
Tabac
Chicorée
Dentelles
Lainages
Metz
Porcs
Seigle
Neckar
Moutons
Plâtre
Epernay
Vins
LORRAINE
Houblon
Porcs
Sèvres
PARIS
Blé
Marne
Vins
Strasbourg
Forêts
Porcelaine
Fer
St Dizier
Nancy
Baccarat
ALLEMAND
Corbeil
BRIE
Soude
Cristaux
Bière
Bœufs
Ulm
Moulins
Seine
CHAMPAGNE
Seigle
Mirecourt
Vins
Kirsch
Betteraves
Fromages
Troyes
Avoine
Contrexeville
ALSACE
Cerisiers
Danube
SOUABE
Miel
Bonneterie
Orge
Eaux minérales
Forêts
Bœufs
GÂTINAIS
Yonne
Plombières
Bussang
Mulhouse
Pâturages
Gien
Langres
Coutellerie
Bourbonne-les-B.
Cotonnades
SOLOGNE
Faïences
Vins
Blé
Montbéliard
Vignes
Bâle
Zurich
Blé
Bœufs
Bœufs
Gray
Moulins
Soieries
Rubans
BERRY
Eaux minérales
Dijon
Saône
Doubs
Besançon
SUISSE
Coton
Bourges
Pougues
Moutarde
Horlogerie
Vaches
Chèvres
Fonderies
Fourchambault
BOURGOGNE
Pierres de Taille
BERNE
Cultures et Prairies
Vins
Fromages
Hauts pâturages
Houille
le Creusot
Pâturages
Forêts
Cher
Allier
Forges, Fer
Vins
Gruyère
Orge
Houille
CHAROLAIS
Fromages
Gentiane
Seigle
Commentry
Bœufs
Mâcon
Evian
Rhône
Moutons
Vichy
Vins
Genève
Vins
Chèvres
Roanne
Horlogerie
Cotonnades
Chamonix
Filatures
Tapis
Châtelguyon
Tarare
Chèvres
Pâturages
Laine, Coton
Milan
Royat
Eaux minérales
Lyon
Soie
Miel
Miel
Vins
Crema
la Bourboule
St Galmier
Aix-les-Bains
Prairies
Jute
Mt Dore
Houille
Rive-de-Gier
Pins et Châtaigniers
Froment
Lin
Riz
AUVERGNE
St Etienne
Annonay
Isère
Mûriers
Bœufs
Pavie
Salers
Armes
Papier
Grenoble
Po
Bœufs
Moutons
Rubans
Uriage
Turin
MASSIF CENTRAL
le Puy
Eaux minérales
PIÉMONT
Asti
ITALIE
Fromages
Dentelles
Rhône
Forêts
Vins
Riz
Parmesan
Prairies
Vals
Maïs
Bœufs
Montélimar
Laine
Gênes
Vins
Decazeville
Nougat
Soie
Fruits
Châtaignes
Aubin
Fromages
Pâturages
Navires
Carmaux
Mûriers
Mûriers
Verreries
Alais
Machines
Sardines, Thon
Houille
Vers à soie
Oliviers
Lainages
Durance
Fleurs
Figuiers
Lodève
Montpellier
Vins
Huile
Nice
Vins
Oliviers
Citrons
Mazamet
Savon
Lainages
Marseille
Oranges
Mulets
Narbonne
Ciotat
Toulon
Chèvres
Miel
la Seyne
CORSE
Vins
Navires
MÉDITERRANÉE
Aude
Vins, Moutons
Tissus, Soieries
Ajaccio
Blé, Graines
Soie, Thé et Riz
Forêts
Soufre
OUSSILLON
Amélie-les-B.
ALPES
JURA

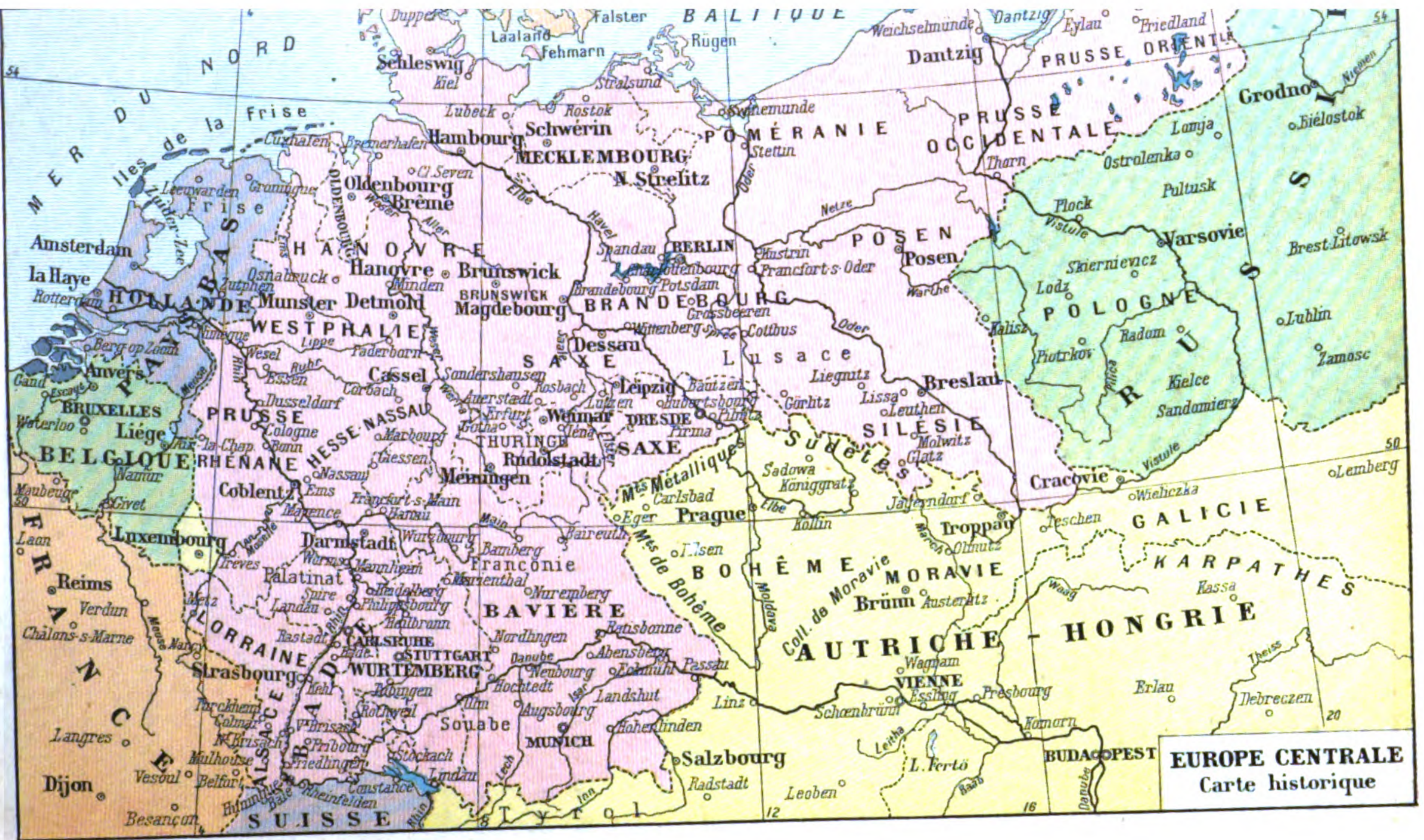

PARIS ET ENVIRONS
Chef lieu de départ.nt
Chef lieu d'arrond.t
Chef lieu de canton
Commune
Chemins de fer
Canal
Limite de départ.t
Fort et Batterie
Echelle
0 1 2 3 4 5 10 15K
Gares
S.t Lazare 1
du Nord 2
de l'Est 3
de Vincennes 4
de Lyon 5
d'Orléans 6
de Sceaux 7
Montparnasse 8
des Invalides 9
PARIS
l'Isle Adam
PONTOISE
S.t DENIS
Argenteuil
Montmorency
Ecouen
Gonesse
St Germain
VERSAILLES
SCEAUX
CORBEIL
Asnières
Courbevoie
Levallois
Clichy
Neuilly
Puteaux
Boulogne
Sèvres
Vanves
Ivry
Villejuif
Pantin
Aubervilliers
Montreuil
Vincennes
Charenton
St Maur
Nogent s. Mne
le Raincy
Noisy le Sec
Boissy St Léger
Palaiseau
Longjumeau
FORÊT DE SÉNART
Seine


NORD DE LA FRANCE ET BELGIQUE
Carte historique
0 25 50 75 K
MER DU NORD
Pas de Calais
LA HAYE
Utrecht
Arnhem
HOLLANDE
Middelbourg
Bois-le-Duc
Essen
Dusseldorf
Cologne
EMPIRE ALLEMAND
Ostende
Bruges
Gand
Anvers
Malines
BELGIQUE
BRUXELLES
Louvain
Maestricht
Aix la Chapelle
Liége
Namur
Mons
Dunkerque
Gravelines
Calais
Lille
Tournai
Fleurus
Plateau des Ardennes
Coblentz
Ems
Nassau
Mayence
PAS DE CALAIS
Montreuil
St Pol
Arras
Cambrai
Abbeville
Doullens
NORD
Amiens
Péronne
SOMME
Ham
Mézières
Sedan
Trèves
SEINE-INFre
Neufchâtel
Montdidier
Rouen
Beauvais
OISE
Laon
AISNE
ARDENNES
Montmedy
LUXEMBOURG
Compiègne
Soissons
Rethel
Vouziers
Reims
Verdun
Metz
Sarrebrück
Landau
MOSELLE
Evreux
Pontoise
Château-Thierry
Epernay
Chalons
MEUSE
Versailles
PARIS
SEINE
MARNE
Bar le Duc
Toul
Nancy
MEURTHE
EURE
S-&-O
Corbeil
Melun
Provins
Arcis-s-A.
Lunéville
Strasbourg
Chartres
SEINE ET MARNE
AUBE
HAUTE
Mirecourt
St Dié
Saverne
LOIR
Pithiviers
Troyes
Neufchâteau
Epinal
Schlestadt
Etampes
Sens
Bar-s-Aube
MARNE
Chaumont
VOSGES
LOIRET
Orléans
YONNE
Auxerre
Langres
Hte SAÔNE
RHIN
Mulhouse


NORD DE L'ITALIE
Carte historique
0 50 100 K
Col
L. de Zurich
Lucerne
Neuchâtel
BERNE
L. de Neuchâtel
L. de Thun
L. des 4 Cantons
TYROL
Brenner
Reschen
SUISSE
Grisons
L. de Genève
Stelvio
St Gothard
Simplon
Bernina
Valais
A. Bernoises
Valteline
Trente
Bellune
Udine
Campo-Formio
Mt Blanc
L. de Côme
Lecco
Bergame
VÉNÉTIE
Bassano
Trevise
L. Majeur
LOMBARDIE
Brescia
L. de Garde
Vicence
Novare
MILAN
Vérone
Arcole
Padoue
VENISE
Mt Cenis
TURIN
Pavie
Lodi
Mantoue
Adige
Alexandrie
Plaisance
Cremone
Guastalla
Adria
Marengo
Parme
Ferrare
PIÉMONT
Reggio
Modène
Apennins
ÉMILIE
Coni
LIGURIE
GÊNES
BOLOGNE
Ravenne
G. de Gênes
Forli
Savone
MER ADRIATIQUE
C. de Tende


ANGLETERRE
LA MANCHE
OCÉAN ATLANTIQUE
ESPAGNE
FRANCE HISTORIQUE
Préfectures
Lieux historiques
Limites d'État
de Départements
Échelle
0
100
200 K.
Calais
Boulogne
Abbeville
Dieppe
Amiens
Arques
SEINE INF^RE
Rouen
Aurigny
C. de la Hogue
Cherbourg
Guernesey
Jersey
Mt St Michel
le Havre
Formigny
Bayeux
Caen
S^t Lô
MANCHE
CALVADOS
EURE
Evreux
Ouessant
Brest
St Brieuc
St Malo
Dinan
Tinchebray
ORNE
Verneuil
Ivry
PARIS
Dreux
Chartres
FINISTÈRE
CÔTES-DU-NORD
Douarnenez
Quimper
Rennes
St Aubin-du-Cormier
Alençon
MAYENNE
Le Mans
Audierne
MORBIHAN
ILLE-ET-VILAINE
Laval
SARTHE
EURE-ET-LOIR
Brétigny
Patay
Hennebont
Vannes
Pr. de Quiberon
Auray
LOIRE INF^RE
Angers
la Flèche
Coulmiers
Blois
Belle-Ile
Guérande
Tours
LOIR-ET-CHER
MAINE-ET-LOIRE
Saumur
Amboise
Nantes
INDRE-ET-LOIRE
Noirmoutier
Cholet
Chinon
Loches
I. d'Yeu
VENDÉE
Moncontour
INDRE
la Roche-s-Yon
DEUX-SÈVRES
Vouillé
Poitiers
VIENNE
I. de Ré
Luçon
la Rochelle
Niort
Guéret
Oléron
Rochefort
CHARENTE
Taillebourg
Saintes
Limoges
H^TE VIENNE
Jarnac
Angoulême
CHARENTE INF^RE
Chalus
Blaye
Périgueux
CORRÈZE
Coutras
Fleix
DORDOGNE
Bordeaux
Castillon
Bergerac
GIRONDE
LOT-ET-GARONNE
LOT
Cahors
Albret
Nérac
Agen
TARN-ET-GARONNE
LANDES
Lectoure
Mont-de-Marsan
GERS
Montauban
Dax
Aire
Auch
Bayonne
Orthez
Pau
Bilbao
B^SES PYRÉNÉES
Tarbes
H^TE GARONNE
Muret
Roncevaux
Pampelune
H^TES PYRÉNÉES
Foix
ARIÈGE
Ebre
Andarre


BRUXELLES
BELGIQUE
Maestricht
Cologne
Aix-la-Chapelle
Lille
Lens
Bouvines
Mons
Meuse
Liége
Coblentz
PAS-DE-CALAIS
Douai
Namur
Tolbiac
Ems
Francfort
Arras
NORD
Charleroi
PRUSSE
Bapaume
Cambrai
Darmstadt
Péronne
Mayence
St Quentin
Rocroi
LUXEMBOURG
Moselle
Trèves
Worms
HESSE
Wurzbourg
SOMME
Crépy
Laon
Mézières
Luxembourg
Mannheim
Beauvais
AISNE
ARDENNES
Thionville
PALATINAT
Spire
OISE
Compiègne
Soissons
Montfaucon
Sarrebrück
BAVIÈRE
Gravelotte
Forbach
Sarreguemines
MARNE
Verdun
Wissembourg
SEINE
Champaubert
Metz
LORRAINE
Bitche
Reichshoffen
Stuttgart
PARIS
St Maur
Montmirail
Châlons
MEUSE
Sarrebourg
Nancy
Salzbach
Versailles
Conflans
Toul
ET-MARNE
Vitry-le-F.ois
Bar-le-Duc
SEINE-ET-OISE
MEURTHE-ET-MOSLE
Strasbourg
Ulm
Melun
Brienne
Vassy
Epinal
BADE
Danube
ALLEMAGNE
Montereau
Fontainebleau
Troyes
Clairvaux
Chaumont
Turckheim
Colmar
Sens
AUBE
VOSGES
ALSACE
Fribourg
HTE MARNE
WURTEMBERG
Orléans
YONNE
LOIRET
Auxerre
Langres
HTE SAÔNE
Mulhouse
Constance
Cravant
Alésia
Vesoul
Belfort
Bâle
Fontenet
Héricourt
Villersexel
CHER
Briare
Vézelay
Dijon
Zurich
La Charité
CÔTE D'OR
Besançon
CHER
NIÈVRE
DOUBS
Morat
BERNE
Bourges
Nevers
Autun
Doubs
JURA
Granson
SUISSE
Rhin
Aar
Splugen
Moulins
SAÔNE-ET-LOIRE
Lons-le-Ser
Lausanne
St Gothard
ALLIER
Loire
Mâcon
Bourg
Rhône
Sion
Saône
Genève
Simplon
CREUSE
AIN
HTE SAVOIE
Côme
Bergame
Clermont Fd
RHÔNE
Annecy
Gd St Bernard
la Bicoque
Milan
Gergovie
LOIRE
Lyon
Vezeronce
Pt St Bernard
Novare
Marignan
PUY-DE-DÔME
Chambéry
Vienne
SAVOIE
Ivrée
Magenta
Lodi
St Etienne
ISÈRE
Col du Mt Cenis
Pavie
Tulle
HTE LOIRE
Turin
Pô
CANTAL
Grenoble
Marengo
Le Puy
Isère
C. du Mt Genèvre
Valence
Vizille
Aurillac
ITALIE
Privas
HTES ALPES
Châteauneuf-Randon
ARDÈCHE
DRÔME
C. de l'Argentière
Gênes
Lot
Rodez
Mende
Gap
Coni
Mondovi
LOZÈRE
Orange
BSES ALPES
AVEYRON
Alais
Rhône
VAUCLUSE
ALPES MARITMES
Digne
GARD
Albi
Tarn
Avignon
Bastia
Nîmes
Nice
TARN
Montpellier
Arles
Aix
Draguignan
Cannes
HÉRAULT
BES DU RHÔNE
Béziers
Cette
Aigues Mortes
VAR
Carcassonne
Marseille
Toulon
CORSE
Narbonne
AUDE
Aude
Iles d'Hyères
Ajaccio
Perpignan
PYRÉNÉES ORLES
MÉDITERRANÉE
Bonifacio
Bellegarde


EUROPE CENTRALE
Carte historique
MER DU NORD
BALTIQUE
HOLLANDE
BELGIQUE
PAYS-BAS
FRANCE
SUISSE
PRUSSE RHÉNANE
WESTPHALIE
HANOVRE
OLDENBOURG
BRUNSWICK
MECKLEMBOURG
POMÉRANIE
BRANDEBOURG
SAXE
THURINGE
HESSE-NASSAU
BAVIÈRE
WURTEMBERG
BADE
ALSACE
LORRAINE
Palatinat
Franconie
Souabe
PRUSSE OCCIDENTALE
PRUSSE ORIENTALE
POSEN
SILÉSIE
Lusace
POLOGNE
RUSSIE
GALICIE
KARPATHES
BOHÊME
MORAVIE
AUTRICHE - HONGRIE
Tyrol
Sudètes
Mts Métalliques
Mts de Bohême
Coll. de Moravie
Amsterdam
la Haye
Rotterdam
Anvers
BRUXELLES
Liége
Waterloo
Namur
Luxembourg
Reims
Verdun
Châlons-s-Marne
Dijon
Langres
Besançon
Strasbourg
Metz
Coblentz
Cologne
Dusseldorf
Cassel
Munster
Detmold
Hanovre
Brunswick
Magdebourg
Hambourg
Brême
Oldenbourg
Schleswig
Kiel
Lubeck
Schwerin
N. Strelitz
Rostock
Stralsund
Stettin
BERLIN
Potsdam
Dessau
Leipzig
Weimar
DRESDE
Rudolstadt
Meiningen
Darmstadt
Francfort-s-Main
Mayence
CARLSRUHE
STUTTGART
MUNICH
Augsbourg
Ratisbonne
Nuremberg
Bamberg
Salzbourg
Prague
Carlsbad
Brünn
Austerlitz
Troppau
VIENNE
Presbourg
BUDAPEST
Breslau
Posen
Dantzig
Thorn
Varsovie
Cracovie
Lublin
Grodno
Brest-Litowsk
Lemberg
Debreczen
Erlau
Kassa
Linz
Leoben
Passau
Rügen
Fehmarn
Falster
Laaland

Pyrénées. — Les Pyrénées séparent la France de l'Espagne, sur une longueur de 480 kilomètres. Leur plus haut sommet français est le *Vignemale* (3.298 mètres). [Leur point culminant, le *Néthou*, massif de la Maladetta (3.404 mètres), se trouve en Espagne.]

Bien qu'inférieures aux Alpes comme altitude, les Pyrénées ont, du côté français, un aspect plus grandiose. Cela tient à ce qu'elles paraissent émerger brusquement de la plaine. Elles sont aussi d'un abord et d'une traversée bien plus difficiles ; sauf les deux cols de Belate et de la Perche, aux deux extrémités de la chaîne, les autres passages (*ports* de Roncevaux, de Puymorens, de Venasque, etc.) ne sont guère praticables que le tiers de l'année.

Les glaciers sont plus rares dans les Pyrénées que dans les Alpes et descendent moins bas.

Entre les deux versants des Pyrénées, il existe un contraste frappant : du côté de la France, ce sont des neiges, des eaux courantes, des forêts épaisses, de grasses prairies ; du côté de l'Espagne, le chaos des rochers et des ravins, sans végétation.

Les principaux pics des Pyrénées sont : le pic du *Midi d'Ossau* (2.787 m.), le pic du *Midi de Bigorre* (2.777 m.), le *Vignemale* (3.298 m.), le mont *Perdu* (3.351 m.), au N.-O. duquel se trouve le fameux cirque de Gavarnie ; le *Néthou* (3.404 m.), point culminant du massif de la Maladetta ; le pic de *Posets* (3.367 m.) [en Espagne] ; le mont *Vallier*, les pics de *Montcalm*, de *Carlitte* (2.921 m.) et le *Canigou* (2.785 m.).

Le Massif central. — Le Massif central comprend toute la région montagneuse qui se dresse entre le Rhône, la Loire et la Garonne. C'est le massif de France le plus étendu. Dominant de son versant abrupt la vallée du Rhône, incliné au contraire en pentes plus douces vers l'O., il est constitué par un socle ou soubassement de granit et de gneiss, sur lequel se sont dressées des chaînes, de nature le plus souvent volcanique. Les principales de ces arêtes sont :

1° Les *Cévennes*, à l'E., qui se divisent en *Cévennes méridionales*, au S. du massif de la Lozère, et en *Cévennes septentrionales*, qui comprennent les monts du *Vivarais*, du *Lyonnais*, du *Beaujolais*, du *Charolais*. — Principaux sommets : mont *Aigoual*, mont *Mézenc* (1.054 m.), mont *Gerbier-de-Jonc* (1.551 m.) ;

2° Les monts d'*Auvergne*, qui contiennent le point culminant du Massif central, le puy de *Sancy* (1.886 m.), le *plomb du Cantal* (1.856 m.), le *puy de Dôme* (1.465 m.) ; la chaîne des *puys*, cratères éteints qui dominent la fertile vallée de l'Allier ou Limagne ;

3° Les monts du *Limousin*, du *Velay*, du *Forez*, de la *Margeride*, etc.

Le Jura. — Le Jura français s'étend du Rhône au Doubs. Il est formé à l'O. de plateaux calcaires étagés, à l'E. de chaînons parallèles coupés de *cluses* étroites, et il est séparé des Vosges par la trouée de Belfort. Son versant français s'échelonne jusqu'à la vallée de la Saône. Point culminant : le *Crêt de la Neige* (1.723 mètres) ; principaux pics : le grand *Crêt d'eau*, le *Reculet*, le *Grand-Colombier*, le mont *Terrible*, la *Dôle*, le *Colombier de Gex*. — Les principaux passages sont les cols de *Joux*, de *Saint-Cergues*, de la *Faucille*.

Les Vosges. — Les Vosges courent parallèlement au Rhin, qu'elles dominent de leur versant le plus abrupt. Elles vont du ballon d'Alsace aux sources de la Lauter. Principaux sommets : le *Donon*, le *Hohneck*, le *ballon de Guebwiller* (1.426 mètres, point culminant) et le *ballon d'Alsace*. — Principaux cols : les cols de *Saverne*, de *Sainte-Marie*, du *Bonhomme*, de la *Schlucht*, de *Bussang* ; au sud de la chaîne, entre les Vosges et le Jura, la *trouée de Belfort*.

Au nord-ouest des Vosges se développe le *plateau de Lorraine*.

Le Morvan. — Le Morvan, situé au N.-E. de la Loire, où il prolonge le Massif central, est un soulèvement granitique couvert de forêts, de prairies, d'étangs, et tout entouré de gisements de houille. Il est relié aux Vosges par :

1° Les *monts de la Côte-d'Or*, dont le versant E. porte de riches vignobles;

2° Le *plateau de Langres* (500 m. d'alt.), au N. de la Côte-d'Or, qui donne naissance à la Seine ;

3° Les *monts Faucilles* (450 m. d'alt.).

Collines. — Dans la région des plaines s'élèvent quelques collines, dont les principales sont : les *collines de Normandie*, les *monts de Bretagne*, le *Bocage vendéen.*

Climat. — La température de la France est douce, très propre à la végétation. Au Nord et sur les côtes de l'Atlantique, le climat est pluvieux et humide ; au Centre, les hivers sont longs et brumeux (surtout dans la région des montagnes), mais les trois autres saisons sont belles et modérées ; au Midi, les étés sont chauds et très secs, et les hivers tièdes et de courte durée. Enfin, dans l'Est, les hivers sont très rigoureux, mais les étés assez chauds. On distingue ordinairement sept climats : 1° *climat parisien* ou *séquanien ;* 2° *climat breton* ou *armoricain ;* 3° *climat girondin ;* 4° *climat auvergnat ;* 5° *climat vosgien ;* 6° *climat lyonnais* ou *rhodanien ;* 7° *climat méditerranéen.*

HYDROGRAPHIE

Cours d'eau.

La France a quatre versants : les versants de la mer du *Nord,* de la *Manche*, de l'*Océan*, de la *Méditerranée.*

Ces versants se divisent en bassins, formés par les fleuves qui tombent directement dans la mer.

La France a cinq bassins principaux :

1° Sur le versant du *Nord*, le bassin du Rhin, lequel n'appartient plus à la France que par un de ses affluents, la *Moselle ;*

2° Sur le versant de la *Manche*, le bassin de la Seine ;

3° Sur le versant de l'*Océan*, le bassin de la Loire et le bassin de la Garonne ;

4° Sur le versant de la *Méditerranée*, le bassin du Rhône.

Outre ses cinq grands bassins, la France a aussi des bassins secondaires, dont les principaux sont :

1° Sur le versant de la mer du *Nord :* les bassins de la *Meuse* et de l'*Escaut ;*

2° Sur le versant de la *Manche :* les bassins de la *Somme*, de l'*Orne*, de la *Vire* et de la *Rance ;*

3° Sur le versant de l'*Océan :* les bassins du *Blavet*, de la *Vilaine*, de la *Sèvre Niortaise*, de la *Charente* et de l'*Adour ;*

4° Sur le versant de la *Méditerranée :* les bassins de la *Têt*, de l'*Aude*, de l'*Hérault* et du *Var*.

Bassin de la Seine.

La Seine prend sa source au plateau de Langres (Côte-d'Or), à 425 mètres d'altitude ; elle se jette dans la Manche, entre Le Havre et Honfleur.

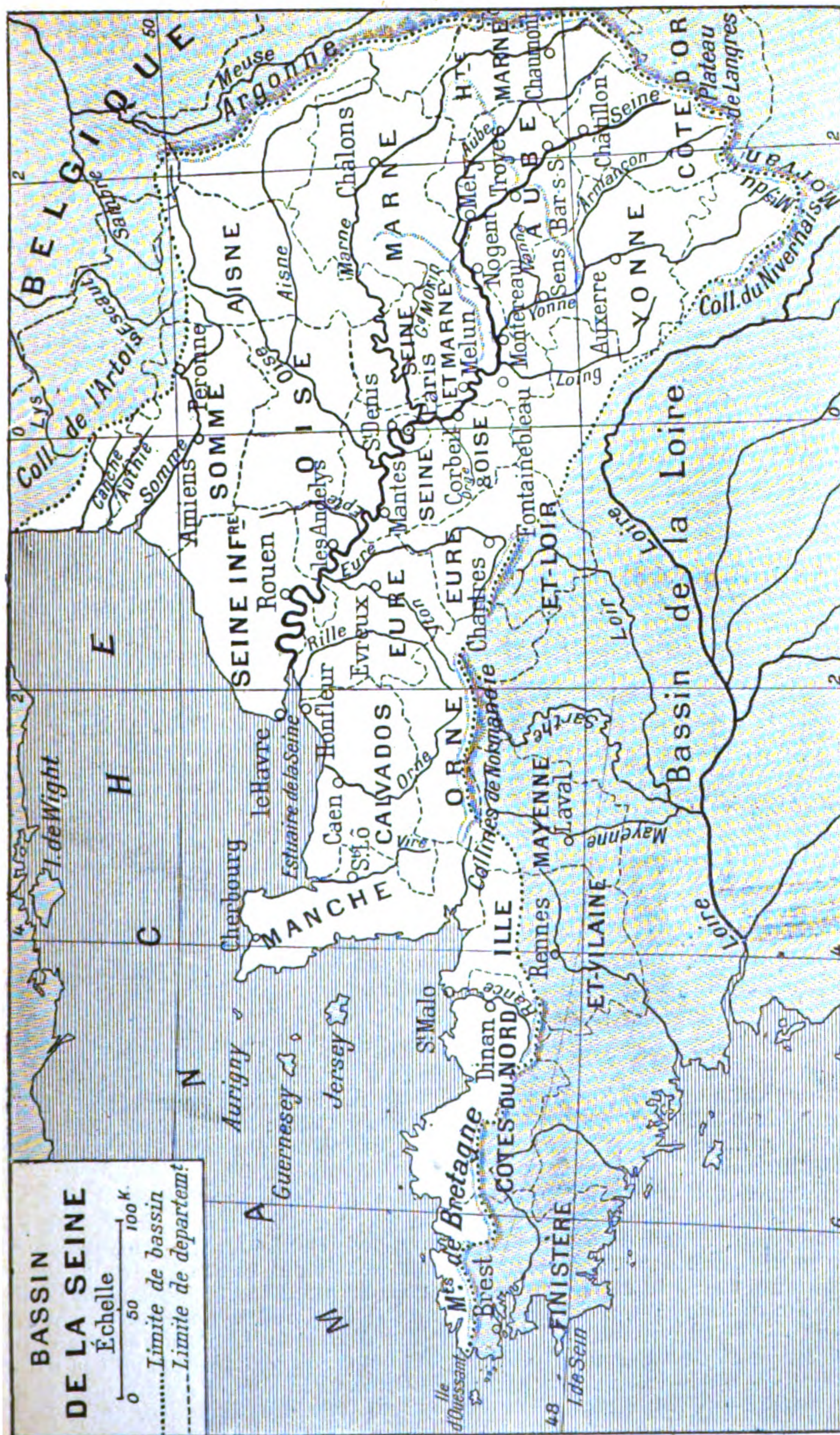
La Seine coule lentement ; ses crues sont relativement modérées ; elle a un cours de 776 kilomètres. Elle est navigable depuis sa rencontre avec l'Aube ; c'est le plus tranquille des fleuves de France et celui où la navigation est la plus active.

La Seine arrose huit départements : 1° Côte-d'Or ; 2° Aube ; 3° Marne ; 4° Seine-et-Marne ; 5° Seine-et-Oise ; 6° Seine (Seine-et-Oise encore) ; 7° Eure ; 8° Seine-Inférieure.

Elle baigne entre autres villes : Châtillon-sur-Seine, Bar-sur-Seine, Troyes, Méry, Nogent-sur-Seine, Montereau, Melun, Corbeil, Paris, Saint-Denis, Mantes, Les Andelys, Rouen, Le Havre et Honfleur.

Affluents de la Seine.

Sur sa rive droite, la Seine reçoit quatre principaux affluents, qui sont : 1° l'Aube, rivière tranquille, qui roule ses eaux blanches sur le sol crayeux


BASSIN
DE LA SEINE
Échelle
0 50 100 K
Limite de bassin
Limite de departemt
BELGIQUE
Meuse
Argonne
Sambre
Escaut
Coll. de l'Artois
Lys
Canche
Authie
Somme
MANCHE
I. de Wight
Aurigny
Guernesey
Jersey
St Malo
Cherbourg
le Havre
Estuaire de la Seine
Honfleur
Caen
St Lô
Vire
Orne
CALVADOS
Rille
Evreux
EURE
Iton
EURE ET-LOIR
Chartres
Collines de Normandie
ORNE
MAYENNE
Laval
Mayenne
Sarthe
ILLE ET-VILAINE
Rennes
Rance
Dinan
CÔTES DU NORD
Mts de Bretagne
Brest
FINISTÈRE
Ile d'Ouessant
I. de Sein
SEINE INFRE
Rouen
les Andelys
Amiens
SOMME
Peronne
AISNE
Aisne
Oise
OISE
St Denis
Paris
SEINE
SEINE ET-OISE
Mantes
Corbeil
Orge
Eure
SEINE ET MARNE
Melun
Fontainebleau
Loing
Montereau
Yonne
YONNE
Sens
Auxerre
Nogent
Troyes
AUBE
Bar-s-S
Chatillon
Armancon
Méry
Aube
MARNE
Marne
Chalons
HTE MARNE
Chaumont
COTE D'OR
Seine
Plateau de Langres
Morvan
Coll. du Nivernais
Loir
Loire
Bassin de la Loire

de la Champagne. (Elle prend sa source au plateau de Langres et arrose Bar-sur-Aube et Arcis-sur-Aube) ; — 2° la MARNE, qui est la grande rivière de la Champagne. (Elle commence au pied de Langres et baigne *Chaumont*, *Châlons*, puis se jette dans la Seine à Charenton, près et en amont de Paris) ; — 3° l'OISE, qui a sa source en Belgique, pénètre en France et arrose La Fère. (Elle reçoit l'Aisne, passe à Compiègne, à Creil, à Pontoise. La navigation y est très active) ; — 4° l'EPTE, qui séparait jadis la Normandie de l'Ile-de-France.

Sur sa rive gauche, la Seine reçoit quatre affluents principaux, qui sont : 1° l'YONNE, venue du Morvan, rivière violente, aux crues désordonnées, qui baigne *Auxerre* et reçoit l'*Armançon* et la *Vanne*. (Les eaux de la Vanne sont amenées à Paris) ; — 2° le LOING, qui vient des collines du Nivernais et que l'on a canalisé pour réunir le cours de la Loire au cours de la Seine. (Le Loing traverse le marécageux Gâtinais, arrose *Montargis*, longe la forêt de Fontainebleau) ; — 3° l'EURE, qui passe à *Chartres* et se grossit de l'*Iton* ; — 4° la RILLE, qui se jette dans l'estuaire de la Seine.

BASSINS SECONDAIRES OU FLEUVES CÔTIERS.

1° La SOMME, qui baigne *Amiens* ; — 2° l'ORNE, qui arrose *Caen* ; — 3° la VIRE, qui passe à *Saint-Lô* ; — 4° la RANCE, qui forme, devant *Saint-Malo*, un large estuaire.

Bassin de la Loire.

La Loire prend sa source dans les Cévennes, au mont Gerbier-de-Jonc (Ardèche), à 1.408 mètres d'altitude ; elle se jette dans l'océan Atlantique, entre Saint-Nazaire et Paimbœuf.

La Loire est le fleuve le plus long et le plus irrégulier de France ; elle a un cours de 980 kilomètres. La Loire pourrait être navigable depuis Roanne, mais son lit est embarrassé de bancs de sable. Ce fleuve, au temps de la fonte des neiges ou des grandes pluies, est sujet à des crues subites et terribles. Il a fallu entourer son lit de hautes digues ou *turcies* pour protéger les campagnes voisines. Cela tient à ce que la Loire n'arrose guère que des terrains imperméables et très inclinés. Après de longues et fortes pluies, chaque ravin forme un torrent qui vient grossir ce fleuve.

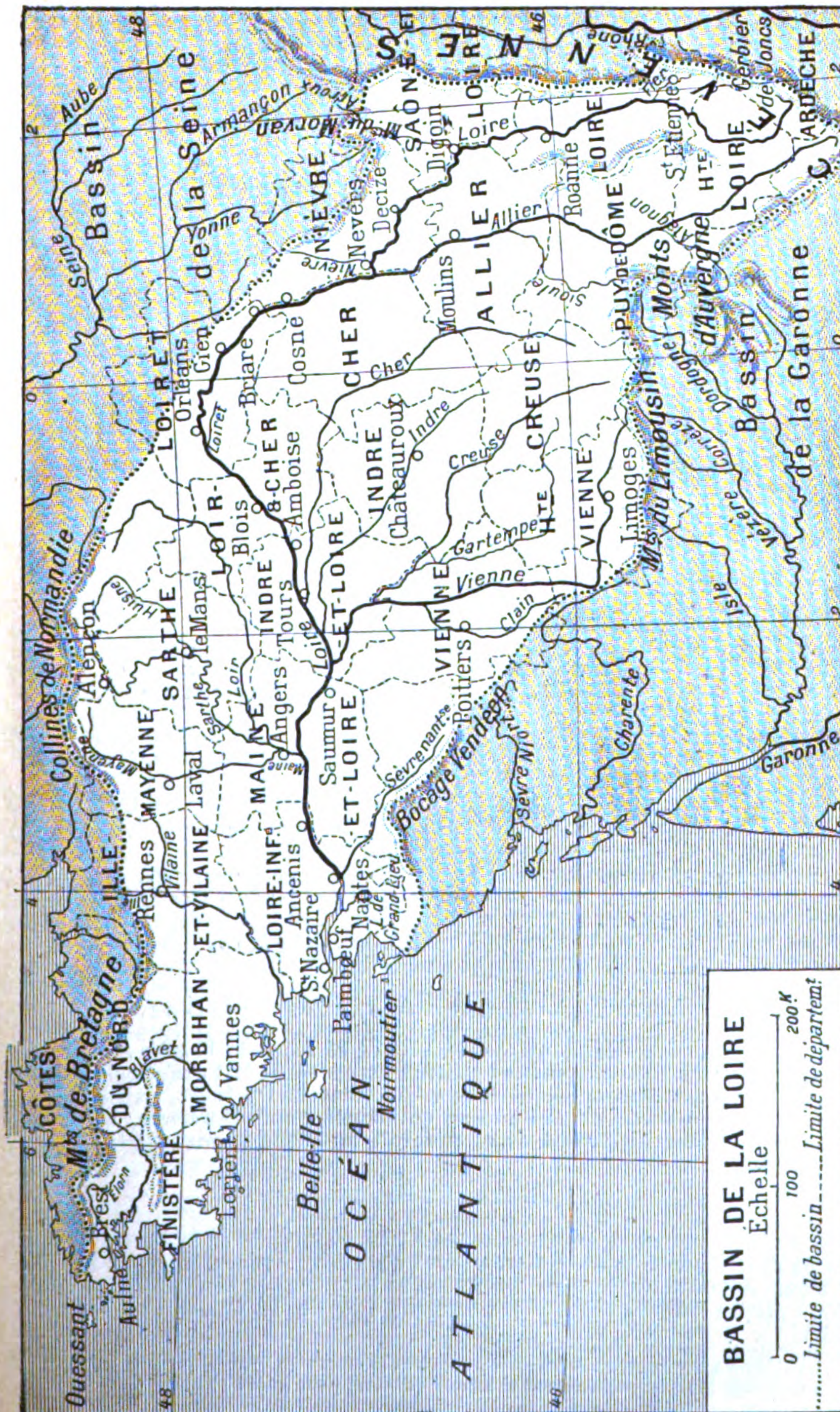
La Loire arrose ou longe douze départements : 1° Ardèche ; 2° Haute-Loire ; 3° Loire ; 4° Saône-et-Loire ; 5° Allier, 6° Nièvre ; 7° Cher ; 8° Loiret ; 9° Loir-et-Cher ; 10° Indre-et-Loire ; 11° Maine-et-Loire ; 12° Loire-Inférieure.

Les *villes* principales que baigne la Loire sont : Roanne, Digoin, Decize, Nevers, Cosne, Briare, Gien, Orléans, Blois, Amboise, Tours, Saumur, Ancenis, Nantes, Paimbœuf et Saint-Nazaire.

AFFLUENTS DE LA LOIRE.

Sur sa rive droite, la Loire reçoit deux affluents principaux, savoir : 1° la NIÈVRE, qui a son confluent à *Nevers* ; — 2° la MAINE, qui passe à *Angers*. La Maine est formée par la réunion de trois cours d'eau : la MAYENNE, qui passe à *Laval* ; la SARTHE, qui baigne *Alençon*, *Le Mans* ; et le LOIR, qui baigne Château-du-Loir.

Sur sa rive gauche, la Loire reçoit six affluents principaux, savoir : 1° l'ALLIER, rivière fougueuse, qui a sa source dans la Lozère et arrose *Vichy*, *Moulins* ; — 2° le LOIRET (ou Petite-Loire), qui jaillit du sol en une source abondante et porte immédiatement bateau ; — 3° le CHER, qui borne au S. la marécageuse Sologne, arrose *Montluçon*, *Saint-Amand*, *Vierzon* et *Tours* ; — 4° l'INDRE, qui arrose *La Châtre*, *Châteauroux* et *Loches* ; — 5° la VIENNE, qui descend des monts du Limousin et arrose *Limoges*, *Saint-Junien*, *Confolens*. La *Vienne reçoit* deux affluents : la petite rivière du *Clain* (r. g.), qui baigne *Poitiers*, et la *Creuse* (r. d.), qui arrose *Le Blanc* ; — 6° la SÈVRE NANTAISE, qui se jette dans la Loire, en face de *Nantes*.


BASSIN DE LA LOIRE
Échelle
0
100
200K
Limite de bassin
Limite de départemt
OCÉAN
ATLANTIQUE
Belle-Île
Noirmoutier
Ouessant
Brest
Elorn
Aulne
FINISTÈRE
Lorient
Blavet
Mts de Bretagne
CÔTES-DU-NORD
MORBIHAN
Vannes
LOIRE-INF.
St Nazaire
Paimbœuf
Nantes
Ancenis
Grand Lieu
ILLE-ET-VILAINE
Rennes
Vilaine
MAYENNE
Laval
Mayenne
Collines de Normandie
Alençon
SARTHE
Le Mans
Sarthe
Huisne
Loir
MAINE-ET-LOIRE
Angers
Saumur
Maine
INDRE-ET-LOIRE
Tours
LOIR-ET-CHER
Blois
Amboise
LOIRET
Orléans
Gien
Loiret
Briare
Cosne
CHER
Cher
INDRE
Châteauroux
Indre
CREUSE
Creuse
Gartempe
HTE VIENNE
Limoges
Vienne
VIENNE
Poitiers
Clain
Sèvre nantse
Bocage Vendéen
Sèvre Niort.
Charente
Garonne
Isle
Vézère
Corrèze
Dordogne
Mts du Limousin
Bassin de la Garonne
Monts d'Auvergne
PUY-DE-DÔME
Alagnon
Sioule
ALLIER
Allier
Moulins
NIÈVRE
Nevers
Nièvre
Decize
Yonne
Bassin de la Seine
Seine
Aube
Armançon
Mts du Morvan
SAÔNE-ET-LOIRE
Digoin
Loire
Roanne
LOIRE
St Étienne
HTE LOIRE
ARDÈCHE
Gerbier de Joncs
Rhône
48
46
2
0
4

Bassins secondaires ou fleuves côtiers.

1° L'Aulne, qui se jette dans la rade de *Brest ;* — 2° le Blavet, qui forme, devant *Lorient*, un estuaire ; — 3° la Vilaine, qui passe à *Rennes*.

Bassin de la Garonne.

La Garonne prend sa source dans les Pyrénées, au val d'Aran (Espagne), à 1.872 mètres d'altitude, et se jette dans l'océan Atlantique, sous le nom de *Gironde*, entre la pointe de la Coubre et la pointe de Grave.

La Garonne a un cours de 650 kilomètres. Son volume d'eau est constamment entretenu par les neiges des Pyrénées. Elle devient navigable à partir de son confluent avec la petite rivière du Salat. A l'époque de la grande fonte des neiges (mai-juin), la Garonne est sujette à des inondations désastreuses.

La Garonne arrose ou longe cinq départements : 1° Haute-Garonne ; 2° Tarn-et-Garonne ; 3° Lot-et-Garonne ; 4° Gironde ; 5° Charente-Inférieure.

La Garonne prend le nom de Gironde après avoir rencontré la Dordogne au Bec d'Ambès.

Les *villes* principales que baigne la Garonne sont : Saint-Gaudens, Muret, Toulouse, Castelsarrasin, Agen, Marmande, La Réole, Bordeaux, Blaye et Pauillac.

Affluents de la Garonne.

Sur sa rive droite, la Garonne reçoit quatre affluents principaux, savoir : 1° l'Ariège, plus torrent que rivière, qui prend sa source dans les Pyrénées et passe à *Foix ;* — 2° le Tarn, qui prend sa source dans les Cévennes, arrose *Albi*, *Montauban*, et reçoit l'*Agout* (r. g.), l'*Aveyron* (r. d.), lequel arrose *Rodez ;* — 3° le Lot, qui prend sa source dans les Cévennes, passe à *Mende*, traverse le bassin houiller de *Decazeville* et d'*Aubin*, et baigne *Cahors*. (Ces trois rivières, sorties du Massif central, traversent la région des Causses [les *Causses* sont des plateaux calcaires, qui se trouvent au S.-O. du Massif central] ; — 4° la Dordogne, qui prend sa source dans les monts d'Auvergne, au puy de Sancy, arrose *Bergerac* et *Libourne*. (A Libourne, la Dordogne se grossit de la *Vézère*, qui reçoit la *Corrèze ;* puis de l'*Isle*, qui arrose *Périgueux*. Elle se joint à la Garonne au Bec d'Ambès, et dès lors le fleuve perd son nom de Garonne pour prendre celui de *Gironde*.)

Sur sa rive gauche, la Garonne reçoit d'abord l'abondante *Neste*, descendue des Pyrénées, puis de nombreuses petites rivières, pauvres d'eau, descendues du plateau de Lannemezan, dont les principales sont : la Save, le Gers et la Baïse. La Save arrose *Lombez* et l'*Isle-en-Jourdain ;* le Gers arrose *Auch* et *Lectoure ;* la Baïse arrose *Mirande* et *Condom*.

Bassins secondaires ou fleuves côtiers.

1° La Sèvre Niortaise, qui passe à *Niort* et reçoit la *Vendée ;* — 2° la Charente, qui arrose *Angoulême* et *Rochefort ;* — 3° la Leyre, qui se jette dans le bassin d'Arcachon ; — 4° l'Adour, qui vient des Pyrénées, arrose *Tarbes* et se grossit : à droite, de la *Midouze*, qui baigne *Mont-de-Marsan ;* à gauche, du *gave de Pau*, qui passe à *Pau*, et reçoit lui-même le *gave d'Oloron*, qui arrose *Oloron*.

Bassin du Rhône.

Le Rhône prend sa source dans les Alpes, au glacier de la Furca, massif du Saint-Gothard (Suisse), à 1.800 mètres d'altitude. Avant d'entrer en France, il traverse le lac de Genève. Le Rhône se jette dans la Méditerranée, après s'être divisé en deux bras, qui forment l'île de la Camargue, véritable delta.

Le Rhône a un cours de 812 kilomètres. C'est le fleuve de France qui a le plus grand volume d'eau. Mais son courant est si rapide qu'on ne peut guère l'utiliser pour le trans-

port des marchandises, bien qu'il soit navigable à 53 kilomètres en aval de Genève. Les inondations du Rhône sont redoutables.

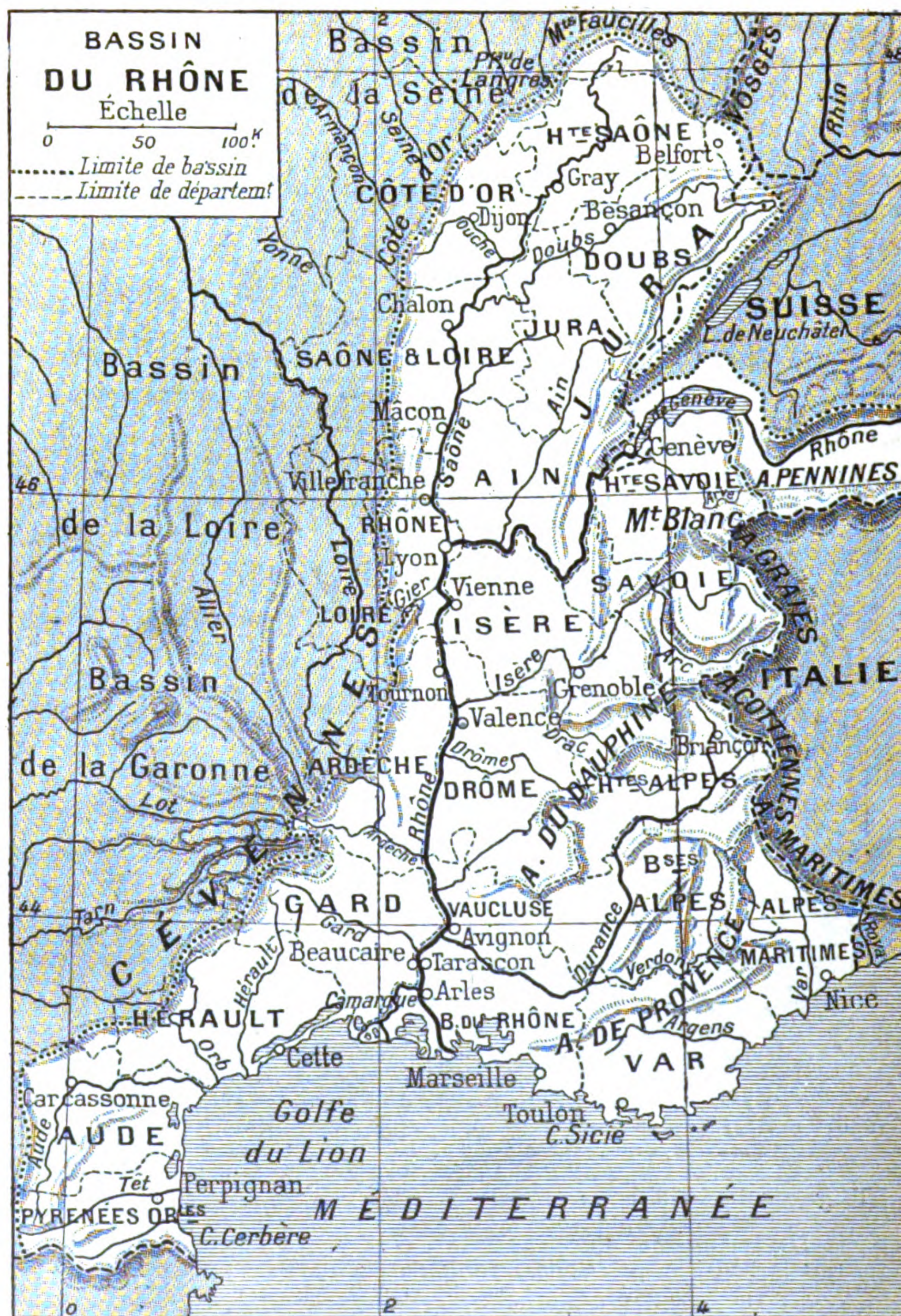
Le Rhône, sur sa rive droite, limite cinq départements : 1° l'Ain ; 2° le Rhône ; 3° la Loire ; 4° l'Ardèche ; 5° le Gard. Sur sa rive gauche, le Rhône limite six départements : 1° Haute-Savoie ; 2° Savoie ; 3° Isère ; 4° Drôme ; 5° Vaucluse ; 6° Bouches-du-Rhône.



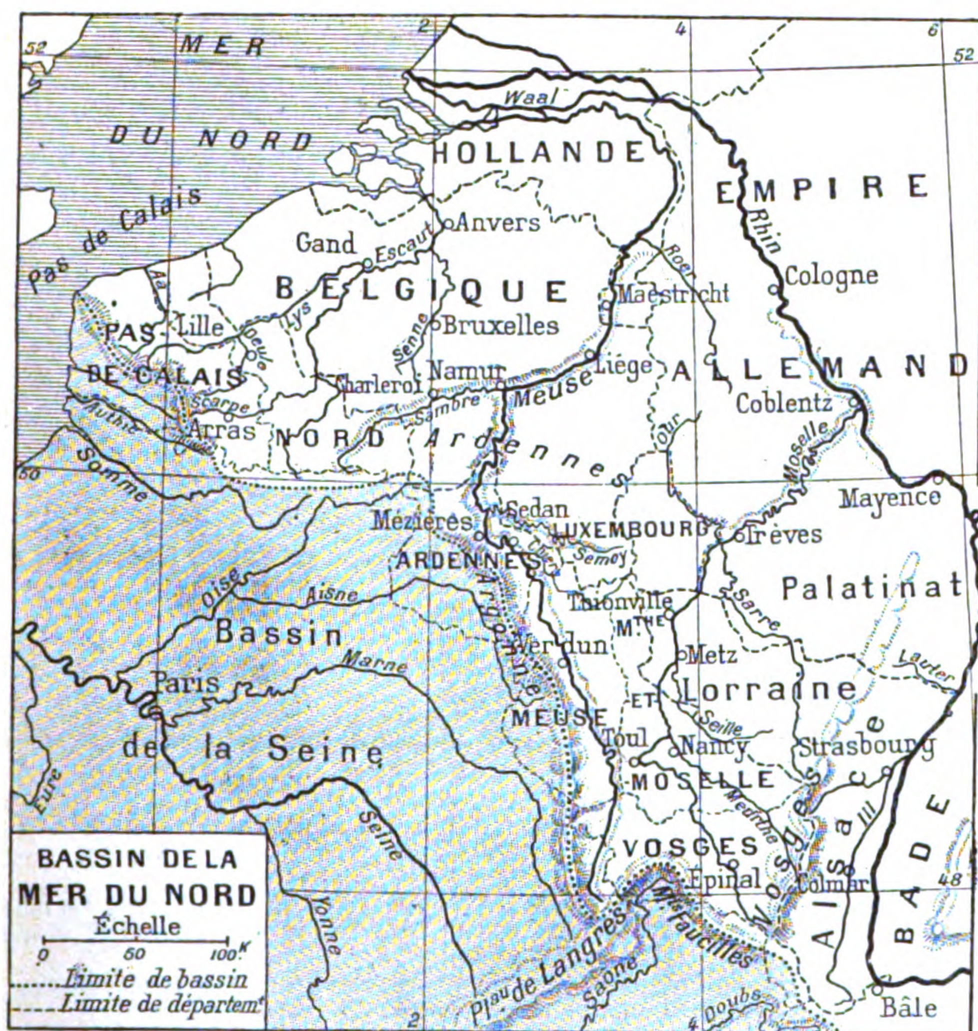
Les *villes* principales que baigne le Rhône sont : Genève (en Suisse) ; Lyon, Vienne, Tournon, Valence, Avignon, Beaucaire, Tarascon et Arles.

Affluents du Rhône.

Sur sa rive droite, le Rhône reçoit quatre affluents principaux : 1° l'Ain, qui descend du Jura ; — 2° la Saône, rivière lente et paisible, qui prend sa source dans les Vosges et reçoit un gros affluent, le *Doubs*, lequel arrose *Besançon* (la Saône traverse *Chalon*, *Mâcon*, et se jette dans le Rhône à *Lyon*) ; — 3° l'Ardèche ; — 4° le Gard ; ces deux derniers cours d'eau sont de fougueux torrents nés dans les Cévennes.



Sur sa rive gauche, le Rhône reçoit cinq affluents principaux : 1° l'ARVE, qui sort du massif du Mont-Blanc ; — 2° le FIER, qui descend des Alpes de Savoie ; — 3° l'ISÈRE, qui prend sa source dans les grandes Alpes et arrose *Grenoble ;* — 4° la DRÔME, qui vient des Alpes du Dauphiné ; — 5° la DURANCE, grand torrent qui descend du massif du mont Genèvre, passe à Briançon et est grossi du *Verdon.* La Durance est surtout utilisée en irrigations.



Bassins secondaires ou fleuves côtiers.

1° La Têt, qui sort des Pyrénées et arrose *Perpignan*; — 2° l'Aude, qui prend sa source dans les Pyrénées, passe à *Carcassonne* et se jette dans le golfe du Lion; — 3° l'Hérault, né dans le massif de l'Aigoual; — 4° l'Argens, qui vient des Alpes de Provence; — 5° le Var. (A remarquer que le Var n'arrose pas le département qui porte son nom.)

Bassin du Rhin. — Depuis la perte de l'Alsace, la France ne confine plus au Rhin; néanmoins, nous avons conservé le cours supérieur de la Moselle (affluent r. g.).

La Moselle prend sa source dans les Vosges méridionales; elle arrose *Épinal*, *Toul*, ainsi que *Metz*. La Moselle se grossit de la Meurthe, qui passe à *Nancy*.

Bassin de la Meuse. — La Meuse a sa source au plateau de Langres. Elle arrose *Neufchâteau*, *Verdun*, *Sedan*, *Mézières*, traverse la Belgique, où elle reçoit la Sambre, venue de France, et se jette dans la mer du Nord, en territoire hollandais. Ses embouchures sont si voisines de celles du Rhin que leurs eaux se confondent.

Bassin de l'Escaut. — L'Escaut naît au pied des coteaux de la Picardie. Il passe aussi de Flandre en Belgique, puis en Hollande, pour se rendre dans la mer du Nord.

Il se grossit de la Scarpe, rivière d'*Arras*, et de la Lys, dont un petit affluent, la *Deule*, passe à *Lille*.

FRANCE POLITIQUE

Provinces et Départements.

Avant la Révolution, la France était divisée en 32 provinces, formant chacune un gouvernement militaire.

Ces provinces s'étaient successivement réunies à la couronne par héritage, par mariage, par conquête, etc.

En 1790, l'Assemblée nationale constituante décida la suppression des provinces, et leur substitua la division de la France en départements.

Les départements empruntèrent leurs noms aux cours d'eau, aux montagnes, à leur situation, à la nature du sol.
Les limites des départements ne correspondent pas toujours exactement à celles des anciennes provinces; il est d'usage d'attribuer à chaque province les départements dont elle a fourni la majeure partie du territoire, sinon la totalité.

La France compte *86 départements*, plus le *territoire de Belfort*. Ces départements sont subdivisés en arrondissements, sous les noms de préfectures et sous-préfectures ; les arrondissements sont divisés en cantons, et les cantons en communes.

I. — Région du Nord.

La région du Nord, par son bassin houiller, par son agriculture, par son industrie, *est la plus riche et la plus peuplée de France.*

1° Son bassin houiller produit la moitié de toute la houille extraite en France. Les trois exploitations les plus importantes de la région du Nord se trouvent aux environs d'Anzin, de Denain, de Lens.

2° Son agriculture, qui garde un caractère industriel, consiste surtout en *betteraves,* dont on extrait sucre et alcool ; le *lin,* dont le fil sert à tisser la toile ; le *colza* et l'*œillette,* dont on exprime l'huile ; le *houblon* et l'*orge,* dont on fait la bière, boisson principale des gens du Nord.

3° Ses principales industries sont les distilleries, les raffineries de sucre, les fabriques d'huile, les filatures et tissages mécaniques, les brasseries, fonderies, forges, verreries, etc.

Climat : humide, tempéré par son voisinage de la mer; néanmoins, aucune montagne n'abritant la région contre le vent du nord, l'hiver y est rigoureux.

Flandre (hab. *Flamands, andes*), cap. *Lille*, a formé **1** dép.

(Conquise sur les Espagnols par Louis XIV, en 1668.)

Nord, *préf.* : Lille ; *s.-préf.* : Dunkerque, Hazebrouck, Douai, Valenciennes, Cambrai, Avesnes (*vène*).

Lille (211.000 hab.), place de guerre sur la Deule ; grande cité industrielle, filatures de coton, de lin, de laine; *Fives-Lille,* qui construit des locomotives, les grosses machines et tout l'outillage industriel de la région, est un véritable faubourg de Lille. *Dunkerque* (39.400 hab.), grand port de commerce (bois, céréales), et d'armement pour les pêcheries de morue (Islande et Terre-Neuve); *Douai* (34.000 hab.), sur la Scarpe, école normale; brasseries, raffineries; *Valenciennes* (31.000 hab.), batiste, tulle, dentelles. — Autres villes : *Roubaix* (124.300 hab.) et *Tourcoing* (80.000 hab.), fabriques d'étoffes, forges et fonderies. *Maubeuge,* place forte; manufacture d'armes. *Denain* et *Anzin,* mines. *Bailleul,* dentelles. *Fourmies,* filatures, verreries.

Artois (hab. *Artésiens, ennes*), cap. *Arras*, a formé **1** dép.

(Annexé par Louis XIV, en 1659.)

Pas-de-Calais, *préf.* : Arras ; *s.-préf.* : Saint-Omer, Boulogne, Béthune, Montreuil, Saint-Pol.

Boulogne (50.000 hab.) et *Calais* (60.000 hab.) sont les deux ports d'embarquement pour l'Angleterre. Boulogne est aussi une station balnéaire fréquentée. A Calais, on fabrique surtout tulles et dentelles. *Lens,* bassin houiller.

PICARDIE (hab. *Picards, ardes*), cap. *Amiens*, a formé **1** dép.

(Réunie par Louis XI, en 1477.)

Somme, *préf.* : Amiens ; *s.-préf.* : Doullens (*lan*), Abbeville, Péronne, Montdidier (*dié*).

Amiens (90.800 hab.), sur la Somme, industrie active, fabriques de laine, de velours, de tissus; belle cathédrale gothique.

ILE-DE-FRANCE, cap. *Paris*, compte **5** dép.

(Domaine de Hugues Capet, en 987.)

1. **Seine,** *préf.* : Paris.

Paris, capitale de la France, sur la Seine, est la plus belle et la plus riche ville du monde. Paris est, après Londres, la ville la plus peuplée de l'Europe (2.714.000 hab.). C'est aussi le plus grand centre artistique, scientifique et littéraire, et l'une des plus importantes villes industrielles et commerciales du monde. Paris possède des monuments et des musées incomparables. Paris, siège du gouvernement, est divisé en vingt arrondissements. *Saint-Denis* (61.000 hab.), centre industriel important, possède la célèbre abbaye où sont enterrés les rois de France. Saint-Denis et *Sceaux* n'ont plus de sous-préfet, mais ces villes sont toujours chefs-lieux d'arrondissement.

2. **Seine-et-Oise,** *préf.* : Versailles ; *s.-préf.* : Pontoise, Mantes, Rambouillet, Corbeil, importantes papeteries ; commerce de farine préparée dans les « grands moulins » de Corbeil ; Etampes.

Versailles (55.100 hab.), célèbre par son château et son parc, où se voient les deux « Trianon ». *Rambouillet*, château et forêt. — Autres villes : *Saint-Germain-en-Laye*, château et belle forêt. *Sèvres*, manufacture de porcelaines. *Enghien-les-Bains*, village qui possède un établissement d'eaux sulfureuses, où l'on fait de nombreuses cures pour les maladies du larynx.

3. **Oise,** *préf.* : Beauvais ; *s.-préf.* : Compiègne, Clermont, Senlis.

Beauvais, tapisseries. *Compiègne*, château et forêt. — Autres villes : *Chantilly*, magnifique château ; dentelles. *Pierrefonds*, eaux sulfureuses ; superbe château.

4. **Aisne** (*è-ne*), *préf.* Laon (*lan*) ; *s.-préf.* : Vervins, Saint-Quentin, Soissons, Château-Thierry.

Laon, place forte. *Saint-Quentin* (50.000 hab.), grand centre industriel, mousselines, broderies. — Autres villes : *Chauny* et *Saint-Gobain*, manufactures de glaces. *La Fère*, place forte.

5. **Seine-et-Marne,** *préf.* : Melun ; *s.-préf.* : Meaux (*mo*), Coulommiers (*mi-é*), Provins (*vin*). Fontainebleau, école d'application pour l'artillerie et le génie.

Melun, grains. *Fontainebleau*, château et célèbre forêt. — Autre ville : *Montereau*, au confluent de la Seine et de l'Yonne.

II. — Région du Nord-Est.

Forêts des Vosges, de l'Argonne et des Ardennes. Vins de Champagne. Bières. Cristallerie de Baccarat. Tissages de laine de Reims. Draps de Sedan. La Champagne, au point de vue commercial, domine toute cette région du N.-E. La Champagne se divise : 1° en *Champagne humide* (vallée supérieure de l'Aisne), pays souvent boisé, dont le sol contient des minerais de fer ; 2° en *Champagne sèche* ou *pouilleuse*, immense plaine crayeuse, où se trouvent, néanmoins, aux environs d'Epernay et de Reims, les vignobles qui donnent le célèbre *vin de Champagne*.

CHAMPAGNE (hab. *Champenois, oises*), cap. *Troyes*, **4** dép.

(Réunie sous Philippe IV, en 1286.)

1. **Ardennes,** *préf.* : Mézières ; *s.-préf.* : Rocroi, Sedan, Rethel, Vouziers (*zi-é*).

Mézières, ville forte. *Sedan*, draps fins. — Autre ville : *Charleville*, ardoisières, forges.

2. **Marne,** *préf.* : Châlons-sur-Marne ; *s.-préf.* : Reims, Sainte-Menehould, Epernay, Vitry-le-François.

Châlons, grand camp d'exercices. *Reims* (108.000 hab.), sur la Vesle, affluent de l'Aisne ; fabrique de flanelles et de lainages ; magnifique cathédrale gothique, camp retranché.

3. **Aube,** *préf.* : Troyes (*troi*); *s.-préf.* : Arcis-sur-Aube, Nogent-sur-Seine, Bar-sur-Aube, Bar-sur-Seine.

Troyes (53.200 hab.) est un des centres de fabrication de la bonneterie française.

4 **Haute-Marne,** *préf.* : Chaumont ; *s.-préf.* : Wassy (*va*), Langres.

Langres, place forte ; coutellerie célèbre. *Wassy*, fonderie. — Autres villes : *Bourbonne-les-Bains*, eaux thermales. *Saint-Dizier*, métallurgie.

LORRAINE (*Lorrains, aines*), cap. *Nancy*, **3** dép.
(Annexée sous Louis XV, en 1766.)

1. **Meuse,** *préf.* : Bar-le-Duc ; *s.-préf.* : Montmédy, Verdun, Commercy.

Verdun, sur la Meuse, grand camp retranché.

2. **Meurthe-et-Moselle,** *préf.* : Nancy ; *s.-préf.* : Briey (*bri-é*), Toul, Lunéville.

Nancy (102.600 hab.), belle ville sur la Meurthe. *Toul*, camp retranché. — Autre ville : *Baccarat*, manufacture de cristaux.

3. **Vosges,** *préf.* : Épinal ; *s.-préf.* : Saint-Dié, Neufchâteau, Mirecourt, Remiremont.

Épinal, place forte ; imageries. *Mirecourt*, dentelles, broderies. — Autres villes : *Plombières*, *Contrexéville* et *Bussang*, eaux minérales et thermales.

Territoire de Belfort (hab. *Alsaciens, ennes*, ou *Belfortins, ines*, ou *Belfortains, aines*), chef-lieu *Belfort* (32.600 hab.), place forte.

Avant 1870, la *Lorraine* formait quatre départements : la Meuse, la Moselle, chef-lieu *Metz* ; la Meurthe, chef-lieu *Nancy* ; les Vosges. Les lambeaux qui nous sont restés de la Meurthe et de la Moselle ont formé le département de Meurthe-et-Moselle. L'*Alsace* formait deux départements : le Bas-Rhin, chef-lieu *Strasbourg* ; le Haut-Rhin, chef-lieu *Colmar*. Nous n'avons plus de cette province que l'arrondissement de Belfort.

III. — Région du Nord-Ouest.

C'est la région maritime par excellence ; elle a fourni à notre pays ses meilleurs marins. — Chevaux du Perche. Cidre de Normandie. Draps d'Elbeuf. Lin de Bretagne. Ardoisières d'Angers. Cultures maraîchères.

NORMANDIE (hab. *Normands, andes*), cap. *Rouen*, **5** dép.
(Réunie sous Philippe Auguste, en 1204.)

1. **Seine-Inférieure,** *préf.* : Rouen ; *s.-préf.* : Dieppe, Neufchâtel, Yvetot, Le Havre.

Rouen (116.300 hab.), sur la Seine (r. d.), recèle de grandes richesses artistiques. Une de ses églises (Saint-Maclou) possède des portes sculptées par Jean Goujon. C'est une ville très industrielle, avec de nombreux ateliers pour filer et tisser les *toiles de coton* connues sous le nom de *rouenneries*. *Le Havre* (130.200 hab.) est appelé avec raison le « port de Paris ». C'est le deuxième port de France. Importation considérable d'Amérique, surtout de New-York, avec lequel Le Havre est relié par un service régulier de paquebots. New-York lui envoie surtout : coton, viandes salées, sucre, café, cacao, blé et aussi du cuivre. *Dieppe*, port sur la Manche. — Autres villes : *Elbeuf*, manufacture de draps fins. *Fécamp* et *Le Tréport*, ports de pêche.

2. **Eure,** *préf.* : Évreux ; *s.-préf.* : Pont-Audemer (*mèr*), Les Andelys (*li*), Louviers (*vié*), Bernay (*né*).

Louviers, fabriques de draps.

3. **Orne,** *préf.* : Alençon ; *s.-préf.* : Argentan, Domfront, Mortagne.

Alençon, fabriques de toiles et de dentelles. — Autres villes : *Laigle*, fabrication d'aiguilles et d'épingles. *Séez*, évêché. *Flers*, grande fabrique de coutils.

4. **Calvados** (*doss*), *préf.* : Caen (*kan*) ; *s.-préf.* : Bayeux, Pont-l'Évêque, Lisieux, Falaise, Vire.

Caen (45.000 hab.), port sur l'Orne. Un canal parallèle à l'Orne permet aux navires de parvenir à Caen. *Lisieux*, tissus de laine et coton. *Pont-l'Evêque*, fromages. — Autres villes : *Honfleur*, port à l'embouchure de la Seine. *Trouville*, *Cabourg*, stations balnéaires. *Isigny*, beurre renommé.

5. **Manche,** *préf.* : Saint-Lô ; *s.-préf.* : Cherbourg, Valognes, Coutances, Avranches, Mortain.

Cherbourg (43.000 hab.), port militaire, protégé par une digue de 4 kilomètres. Cette digue, commencée sous Louis XVI, ne fut achevée que sous Napoléon III. — Autre ville : *Granville,* port de pêche.

BRETAGNE (hab. *Bretons, onnes*), cap. *Rennes*, **5** dép.

(Réunie sous François Ier, en 1532.)

1. **Ille-et-Vilaine,** *préf.* : Rennes ; *s.-préf.* : Saint-Malo, Fougères, Vitré, Montfort, Redon.

Rennes (75.000 hab.), au confluent de l'Ille et de la Vilaine, beurre. *Saint-Malo, Saint-Servan,* armement de bateaux morutiers. *Cancale*, huîtres. *Mont-Saint-Michel,* célèbre abbaye.

2. **Côtes-du-Nord,** *préf.* : Saint-Brieuc ; *s.-préf.* : Lannion, Guingamp (*gan*), Dinan, Loudéac.

3. **Finistère,** *préf.* : Quimper (*pèr*) ; *s.-préf.* : Morlaix (*lé*), Brest, Châteaulin, Quimperlé.

Brest (84.300 hab.) est le grand arsenal maritime de la France, port militaire très bien abrité. Sa rade superbe (dans laquelle on pénètre par un canal étroit, le *Goulet*) est si vaste que toutes les flottes réunies de l'Europe y pourraient évoluer.

4. **Morbihan,** *préf.* : Vannes ; *s.-préf.* : Pontivy, Ploërmel, Lorient.

Lorient (45.000 hab.), l'un de nos cinq grands ports militaires, chantiers de constructions navales. — Autres lieux : *Auray*, produits agricoles, pèlerinages célèbres. *Carnac*, alignements mégalithiques. *Quiberon*, petit port.

5. **Loire-Inférieure,** *préf.* : Nantes ; *s.-préf.* : Châteaubriant, Ancenis (*ni*), Saint-Nazaire, Paimbœuf.

Nantes (133.000 hab.), sur la Loire, ville la plus peuplée de la Bretagne, raffineries de sucre, fabriques de conserves alimentaires ; les transatlantiques s'arrêtent à *Saint-Nazaire* (36.000 hab.). A *Indret*, île de la Loire, à 8 kilom. de Nantes, usines de l'Etat pour la construction des machines de la flotte.

MAINE (*Manceaux, elles*), cap. *Le Mans*, **2** dép.

(Réuni sous Louis XI, en 1481.)

1. **Sarthe,** *préf.* : Le Mans ; *s.-préf.* : Mamers (*mèr*), Saint-Calais, La Flèche.

Le Mans (63.500 hab.), sur la Sarthe, fabriques de toiles, produits agricoles. *La Flèche*, école dite Prytanée militaire.

2. **Mayenne,** *préf.* : Laval ; *s.-préf.* : Mayenne, Château-Gontier (*ti-é*).

ANJOU (hab. *Angevins, ines*), cap. *Angers*, **1** dép.

(Réuni sous Louis XI, en 1480.)

Maine-et-Loire, *préf.* : Angers (*jé*) ; *s.-préf.* : Segré, Baugé, Saumur, Cholet.

Angers (82.400 hab.), sur la Maine ; fabriques de toiles, carrières d'ardoises, belle cathédrale. *Saumur*, école militaire de cavalerie, vins blancs renommés. *Cholet*, toiles de belle qualité.

IV. — Région de l'Ouest.

Région de plaines faiblement accidentées et essentiellement agricole. Eau-de-vie de Cognac. Mulets du Poitou. Papeteries d'Angoulême. Huîtres de Marennes. Manufacture d'armes de Châtellerault.

POITOU (hab. *Poitevins, ines*), cap. *Poitiers*, **3** dép.

(Réuni sous Charles V, en 1369.)

1. **Vienne,** *préf.* : Poitiers (*ti-é*) ; *s.-préf.* : Loudun, Châtellerault (*rô*), Montmorillon, Civray.

Poitiers (40.000 hab.), sur le Clain, affluent de la Vienne ; belles églises. *Châtellerault*, manufacture d'armes et coutellerie.

2. **Deux-Sèvres,** *préf.* : Niort (*or*) ; *s.-préf.* : Bressuire, Melle, Parthenay.

Niort, sur la Sèvre Niortaise ; fabriques de gants, tanneries ; blé. — Autre ville : *Saint-Maixent*, école de sous-officiers ; commerce de mulets et de chevaux.

3. **Vendée,** *préf.* : La Roche-sur-Yon ; *s.-préf.* : Les Sables-d'Olonne, Fontenay-le-Comte.

AUNIS (hab. *Aunisiens, ennes*), et SAINTONGE (hab. *Saintongeois, oises*), cap. *La Rochelle* et *Saintes*, **1** dép.

(Réunis sous Charles V, en 1371 et 1372.)

Charente-Inférieure, *préf.* : La Rochelle ; *s.-préf.* : Rochefort (*for*), Saint-Jean-d'Angely, Marennes, Saintes, Jonzac.

La Rochelle (31.600 hab.), port ; à 3 kil., port de *La Pallice* ; *Rochefort* (36.500 hab.), port militaire sur la Charente, à 15 kil. de la mer ; arsenal maritime. *Marennes*, port, huîtres. *Saintes*, eaux-de-vie. — Autre ville : *Royan*, station balnéaire.

ANGOUMOIS (hab. *Angoumoisins, ines*), cap. *Angoulême*, **1** dép.

(Réuni sous François Ier, en 1515.)

Charente, *préf.* : Angoulême ; *s.-préf.* : Ruffec, Confolens (*lan*), Cognac, Barbezieux.

Angoulême (37.650 hab.), sur la Charente, importantes fabriques de papier, produisant le dixième du papier consommé en France. *Cognac*, eaux-de-vie. — Autre ville : *Ruelle*, fonderie de canons.

V. — Région du Centre.

Pays de plaines, couvertes de prés, de bois ; vallées fertiles et bien cultivées. Blé de Beauce. Vinaigre d'Orléans. Moutons du Berry. Faïences de Gien.

ORLÉANAIS (hab. *Orléanais, aises*), cap. *Orléans*, **3** dép.

(Apanage de Louis XII, en 1498.)

1. **Loiret,** *préf.* : Orléans ; *s.-préf.* : Pithiviers (*vi-é*), Montargis (*ji*), Gien (*ji-in*).

Orléans (67.300 hab.), sur la Loire, ville commerçante, miel, vinaigre.

2. **Loir-et-Cher,** *préf.* : Blois ; *s.-préf.* : Vendôme, Romorantin.

Blois, château célèbre. — Autre ville : *Chambord*, magnifique château de la Renaissance.

3. **Eure-et-Loir,** *préf.* : Chartres ; *s.-préf.* : Dreux, Nogent-le-Rotrou, Châteaudun.

Chartres, belle cathédrale, grains.

TOURAINE (hab. *Tourangeaux, elles*), cap. *Tours*, **1** dép.

(Réunie sous Philippe Auguste, en 1204.)

Indre-et-Loire, *préf.* : Tours ; *s.-préf.* : Chinon, Loches.

Tours (65.000 hab.), sur la Loire ; belle cathédrale. Aux environs, beaux châteaux de *Chinon*, *Loches*, *Amboise*, *Chenonceaux*.

BERRY (hab. *Berrichons, onnes*), cap. *Bourges*, **2** dép.

(Réuni sous Philippe Ier, en 1100.)

1. **Cher,** *préf.* : Bourges ; *s.-préf.* : Sancerre, Saint-Amand.

Bourges (46.600 hab.), sur l'Yèvre, affluent du Cher, belle cathédrale ; fonderie de canons, atelier de pyrotechnie (préparation de pièces d'artifice). — Autre ville : *Vierzon*, forges et poteries.

2. **Indre,** *préf.* : Châteauroux ; *s.-préf.* : Issoudun, Le Blanc, La Châtre.

BOURBONNAIS (hab. *Bourbonnais, aises*), cap. *Moulins*, **1** dép.

(Confisqué au connétable de Bourbon par François Ier, en 1522.)

Allier, *préf.* : Moulins ; *s.-préf.* : Montluçon, Lapalisse, Gannat (*na*).

Moulins, marché agricole. *Montluçon* (35.000 hab.), forges, fabriques de glaces et de produits chimiques. — Autres villes : *Commentry*, forges et fonderies. *Vichy*, eaux minérales. *Bourbon-l'Archambault*, *Néris*, eaux thermales.

NIVERNAIS (hab. *Nivernais, aises*), cap. *Nevers*, **1** dép.
(Réuni sous la Révolution, en 1789.)

Nièvre, *préf.* : Nevers ; *s.-préf.* : Clamecy, Cosne (*cô-ne*), Château-Chinon.

Nevers, au confluent de la Loire et de la Nièvre, ville industrielle et commerçante: *Château-Chinon* et *Clamecy*, commerce de bois du Morvan ; bestiaux. — Autres villes : *Decize*, houille, pierre de taille, bois, charbon, forges, verreries. *Fourchambault*, métallurgie. *Pougues*, eaux minérales.

VI. — Région du Sud-Ouest.

Cette région s'étend du Massif central aux Pyrénées et à l'Océan. — La grande plaine des Landes est couverte de forêts de pins plantées par l'ingénieur *Brémontier*; la vallée de la Garonne est très fertile. Vins de Bordeaux. Chevaux des Pyrénées.



GUYENNE (hab. *Guyennois, oises*), cap. *Bordeaux*, **6** dép.

(Conquise sur les Anglais par Charles VII, en 1453.)

1. **Gironde,** *préf.* : Bordeaux ; *s.-préf.* : Lesparre, Blaye (*bla-ye*), Libourne, La Réole, Bazas (*zass*).

Bordeaux, quatrième ville de France pour la population (256.700 hab.), troisième port. Bordeaux, située à 100 kilomètres de la mer, est le débouché de la plaine de la Garonne. Les grands navires ne peuvent remonter jusqu'à Bordeaux : ils s'arrêtent à Pauillac. Bordeaux exporte des vins dans le monde entier. Il est en relations régulières avec l'Amérique du Sud, qui lui envoie : cuivre, cuir, café, sucre, coton; avec le Sénégal, d'où il reçoit : gommes et arachides; avec la Suède et la Norvège pour les sapins du Nord ; avec l'Angleterre pour ses houilles.

Libourne, port sur la Dordogne; vins. Autres villes : *Arcachon*, station balnéaire, huîtres. *Pauillac*, port sur la Gironde.

2. **Dordogne,** *préf.* : Périgueux; *s.-préf.* : Nontron, Ribérac, Sarlat, Bergerac.

Périgueux (32.000 hab.), sur l'Isle, commerce de truffes.

3. **Lot-et-Garonne,** *préf.* : Agen (*jin*) ; *s.-préf.* : Marmande, Villeneuve-sur-Lot, Nérac.

Agen, sur la Garonne, commerce de prunes.

4. **Lot** (*lott*), *préf.* : Cahors ; *s.-préf.* : Gourdon, Figeac.

5. **Tarn-et-Garonne,** *préf.* : Montauban ; *s.-préf.* : Moissac, Castelsarrasin.

Montauban (30.500 hab.), sur le Tarn. Savonnerie, filature de soie. *Moissac,* farines et grains. Beau cloître.

6. **Aveyron** (*vé*), *préf.* : Rodez (*dèz*); *s.-préf.* : Espalion, Villefranche-de-Rouergue, Millau, Saint-Affrique.

Millau, tanneries, ganterie. *Villefranche*, bassin houiller, usines. — Autres villes : *Aubin*, *Decazeville*, bassins houillers, grandes usines.

GASCOGNE (hab. *Gascons, onnes*), cap. : *Auch*, **3** dép.

(Réunie partie sous Charles VII, en 1453, partie sous Henri IV, en 1589.)

1. **Gers** (*jêr*), *préf.* : Auch (*o-che*); *s.-préf.* : Condom (*don*); Lectoure, Mirande, Lombez (*bez*).

Auch, sur le Gers, belle cathédrale; chevaux, produits agricoles.

2. **Landes,** *préf.* : Mont-de-Marsan ; *s.-préf.* : Saint-Sever (*vèr*), Dax.

Dax, sur l'Adour, commerce de matières résineuses ; eaux thermales.

3. **Hautes-Pyrénées,** *préf.* : Tarbes ; *s.-préf.* : Bagnères-de-Bigorre, Argelès (*je-lèss*).

Tarbes, sur l'Adour, commerce de chevaux. *Bagnères-de-Bigorre* et *Argelès*, stations thermales. — Autres villes : *Cauterets*, *Barèges*, eaux thermales. — *Lourdes*, pèlerinage célèbre.

BÉARN (hab. *Béarnais, aises*), cap. *Pau*, **1** dép.

(Réuni par l'avènement de Henri IV, en 1589.)

Basses-Pyrénées, *préf.* : Pau; *s.-préf.* : Bayonne, Orthez (*tèz*), Mauléon, Oloron.

Pau (34.200 hab.), station d'hiver. *Bayonne*, place forte, port sur l'Adour. — Autres villes : *Biarritz*, station balnéaire. *Eaux-Bonnes*, *Eaux-Chaudes*, *Salies*, stations thermales.

VII. — Région du Massif central.

Région montagneuse, en général peu fertile (sauf dans la riche plaine de *Limagne*, arrosée par l'Allier). Pâturages. Châtaigneraies. Porcelaine de Limoges

AUVERGNE (hab. *Auvergnats, ates*), cap. *Clermont-Ferrand*, **2** dép.
(Annexée définitivement sous Louis XIII, en 1610.)

1. **Puy-de-Dôme,** *préf.* : Clermont-Ferrand ; *s.-préf.* : Riom (*on*), Thiers (*ti-èr*), Ambert, Issoire.

Clermont-Ferrand (53.000 hab.), dans la fertile Limagne et au pied du puy de Dôme ; pâtes alimentaires. *Thiers*, coutellerie. — Autres villes : *Pontgibaud*, exploitation de plomb. *Royat*, *Mont-Dore*, *La Bourboule*, eaux thermales.

2. **Cantal,** *préf.* : Aurillac ; *s.-préf.* : Mauriac, Murat, Saint-Flour.

Aurillac, bestiaux, dentelles, chaudronnerie. — Autres villes : *Salers*, élevage d'une race bovine renommée. *Vic-sur-Cère*, eaux minérales.

MARCHE (hab. *Marchois, oises*), cap. *Guéret*, **1** dép.
(Réunie sous François Ier, en 1522.)

Creuse, *préf.* : Guéret ; *s.-préf.* : Boussac, Aubusson, Bourganeuf.

Aubusson, célèbre manufacture de tapis.

LIMOUSIN (hab. *Limousins, ines*), cap. *Limoges*, **2** dép.
(Réuni sous Henri IV, en 1589.)

1. **Haute-Vienne,** *préf.* : Limoges ; *s.-préf.* : Bellac, Rochechouart, Saint-Yrieix (*ri-è*).

Limoges (84.000 hab.), sur la Vienne, fabriques de porcelaine. *Saint-Yrieix*, exploitation de kaolin et fabrique de porcelaine. — Autre ville : *Saint-Junien*, papeteries, mégisseries, fabriques de gants.

2. **Corrèze,** *préf.* : Tulle ; *s.-préf.* : Ussel, Brive.

Tulle, manufacture d'armes à feu.

VIII. — Région du Sud.

Région montagneuse, chaude et fertile. Mûriers de la vallée du Rhône. Vignobles du Roussillon et du bas Languedoc. Bassin houiller du Gard.

LANGUEDOC (hab. *Languedociens, ennes*), cap. *Toulouse*, **8** dép.
(Réuni sous Philippe III, en 1271.)

1. **Haute-Garonne,** *préf.* : Toulouse ; *s.-préf.* : Muret, Villefranche-de-Lauraguais, Saint-Gaudens (*dinss*).

Toulouse (150.000 hab.), sur la Garonne et sur le canal qui unit la Méditerranée à l'Océan, grand marché de céréales. La ville a conservé de curieux monuments.— Autre ville : *Bagnères-de-Luchon*, eaux thermales.

2. **Tarn** (*tarn'*), *préf.* : Albi ; *s.-préf.* : Gaillac, Lavaur, Castres.

Castres et *Mazamet*, fabriques de draps. — Autre ville : *Carmaux*, verreries.

3. **Aude,** *préf.* : Carcassonne ; *s.-préf.* : Castelnaudary, Narbonne, Limoux (*mou*).

Carcassonne, remarquables fortifications du moyen âge. *Narbonne* et *Limoux*, commerce de vins, d'eaux-de-vie, de miel.

4. **Hérault** (*ro*), *préf.* : Montpellier ; *s.-préf.* : Lodève, Saint-Pons (*pon*), Béziers (*zi-é*).

Montpellier (76.000 hab.), belle ville industrielle, commerciale et littéraire. *Béziers* (52.300 hab.), centre important pour le commerce de blé, de vins et d'eaux-de-vie. *Lodève* et *Saint-Pons*, fabriques de draps communs. — Autres villes : *Cette* (33.500 hab.) et *Agde*, ports. *Lunel* et *Frontignan*, vins muscats renommés.

5. **Gard** (*gar*), *préf.* : Nîmes ; *s.-préf.* : Alais, Uzès (*zèz*), Le Vigan.

Nîmes (80.600 hab.) possède des monuments romains admirablement conservés (*Arènes de Nîmes* et *Maison carrée*), châles et tapis ; vins et huiles. *Alais*, ville industrielle, bassin houiller, dont les points principaux d'extraction sont *La Grand'Combe* et *Bessèges*. — Autres villes : *Aiguesmortes*, ancien port. *Beaucaire*, foire célèbre.

6. **Ardèche,** *préf.* : Privas (*va*) ; *s.-préf.* : Tournon, Largentière.

Tournon, soie et vins. — Autres villes : *Annonay*, gants de chevreau, fabriques de papier. *Viviers*, évêché. *Vals*, eaux minérales.

7. **Lozère,** *préf.* : Mende ; *s.-préf.* : Marvejols (*jol*), Florac.

Mende, étoffes de laine.

8. **Haute-Loire,** *préf.* : Le Puy ; *s.-préf.* : Brioude, Yssingeaux (*jo*).

Le Puy, dentelles.

COMTÉ DE FOIX (hab. *Foixiens, ennes*, ou *Fuxiens, ennes*), cap. *Foix*, **1** dép.

(Domaine de Henri IV, annexé en 1589.)

Ariège, *préf.* : Foix ; *s.-préf.* : Pamiers (*mi-é*), Saint-Girons (*ron*).

Pamiers et *Saint-Girons*, forges. — Autres lieux : *Ax* et *Aulus*, eaux thermales. Au S. du département de l'Ariège se trouve la petite *République d'Andorre* (placée sous la protection de la France et de l'évêque d'Urgel).

ROUSSILLON (hab. *Roussillonnais, aises*), cap. *Perpignan*, **1** dép.

(Réuni sous Louis XIV, en 1659.)

Pyrénées-Orientales, *préf.* : Perpignan ; *s.-préf.* : Prades, Céret.

Perpignan (36.200 hab.), place forte sur la Têt ; primeurs. — Autres villes : *Port-Vendres* et *Collioure*, ports sur la Méditerranée. *Banyuls*, port ; vins. *Rivesaltes*, vins. *Amélie-les-Bains*, eaux thermales.

IX. — Région du Sud-Est.

Cette région comprend deux parties bien distinctes : 1° la région alpestre, montagneuse, pauvre, mais très pittoresque ; 2° la vallée du Rhône et les rivages de la Méditerranée, riants et fertiles, livrés aux cultures de l'oranger, du citronnier, de l'olivier, etc.

SAVOIE (hab. *Savoisiens, ennes*, ou *Savoyards, ardes*), cap. *Chambéry*, **2** dép.

(Cédée par la Sardaigne sous Napoléon III, en 1860.)

1. **Haute-Savoie,** *préf.* : Annecy ; *s.-préf.* : Thonon, Bonneville, Saint-Julien.

Thonon, ville commerçante, sur le lac de Genève. — Autres lieux : *Chamonix*, village au pied du mont Blanc. *Cluses*, école d'horlogerie. *Evian-les-Bains*, eaux minérales. *Saint-Gervais-les-Bains*, eaux minérales et thermales.

2. **Savoie,** *préf.* : Chambéry ; *s.-préf.* : Albertville, Moutiers (*ti-é*), Saint-Jean-de-Maurienne.

Albertville, place forte. — Autre ville : *Aix-les-Bains*, station thermale.

DAUPHINÉ (hab. *Dauphinois, oises*), cap. *Grenoble*, **3** dép.

(Légué à Philippe VI, en 1349.)

1. **Isère,** *préf.* : Grenoble ; *s.-préf.* : La Tour-du-Pin, Vienne, Saint-Marcellin.

Grenoble (69.000 hab.), sur l'Isère, place forte ; fabriques de gants. — Autres villes : *Voiron*, aciéries, papeteries, fabriques de toiles. *Uriage*, eaux thermales. *Allevard*, forges et eaux minérales.

2. **Drôme,** *préf.* : Valence ; *s.-préf.* : Die (*dî*), Montélimar, Nyons (*on*).

Montélimar, commerce de soie, nougat. — Autre ville : *Romans*, soie.

3. **Hautes-Alpes,** *préf.* : Gap ; *s.-préf.* : Briançon, Embrun.

Briançon, place très forte, à 1.300 mètres d'altitude.

COMTAT-VENAISSIN (hab. *Comtadins, ines*, ou *Venaissinois, oises*), cap. *Avignon*, **1** dép.

(Cédé par le pape, en 1791.)

Vaucluse, *préf.* : Avignon ; *s.-préf.* : Orange, Carpentras (*pan-trass*), Apt.

Avignon (46.000 hab.), sur le Rhône, ancienne résidence des papes (de 1309 à 1376), et

qui possède encore le célèbre *château des papes; Orange*, grand marché pour les soies, monuments romains.

PROVENCE (hab. *Provençaux, ales*), cap. *Aix*, **3** dép.

(Réunie par héritage sous Louis XI, en 1481.)

1. **Bouches-du-Rhône,** *préf.* : Marseille ; *s.-préf.* : Arles, Aix (*èks*).

Marseille (492.000 hab.), notre premier port de commerce. Le commerce annuel de Marseille dépasse DEUX MILLIARDS de francs. C'est la deuxième ville de France. Marseille est en relations régulières avec l'Afrique, la Corse, l'Espagne, l'Amérique du Sud et tous les ports de la mer Noire, qui lui importent les blés de la Russie. Aux environs de Marseille, nombreuses usines métallurgiques, des fabriques de savons et de produits chimiques; fabriques d'huile. *Aix*, huile d'olive. *Arles*, monuments romains. — Autre ville : *La Ciotat*, ville maritime; vastes chantiers de construction navales.

2. **Var,** *préf.* : Draguignan ; *s.-préf.* : Brignoles, Toulon.

Toulon (101.600 hab.), notre grand port de guerre dans la Méditerranée. — Autres villes : *La Seyne*, au fond de la rade de Toulon, siège de la Société des forges et chantiers de la Méditerranée. *Hyères*, station d'hiver. *Fréjus*, évêché.

3. **Basses-Alpes,** *préf.* : Digne ; *s.-préf.* : Barcelonnette, Sisteron, Forcalquier (*ki-é*), Castellane.

COMTÉ DE NICE (hab. *Niçois, oises*), cap. *Nice*, **1** dép.

(Cédé par la Sardaigne sous Napoléon III, en 1860.)

Alpes-Maritimes, *préf.* : Nice ; *s.-préf.* : Puget-Théniers, Grasse.

Nice (105.000 hab.), sur la Méditerranée, station d'hiver; site merveilleux; les nombreux étrangers qui y séjournent déploient un luxe fastueux. *Grasse*, fabriques d'essences et de parfums. — Autres villes : *Cannes* (30.420 hab.), *Menton, Antibes*, stations d'hiver.

Le département des Alpes-Maritimes renferme la **principauté de Monaco.** La principauté, qui est aussi une station d'hiver, se divise en trois quartiers principaux : le *Vieux Monaco*, situé dans un promontoire; *La Condamine*, port; *Monte-Carlo*, ville de jeu.

CORSE (hab. *Corses*), cap. *Bastia*, **1** dép.

(Cédée par les Génois à Louis XV, en 1768.)

Corse, *préf.* : Ajaccio ; *s.-préf.* : Bastia, Calvi, Corte (*té*), Sartène.

Ajaccio et *Bastia* sont deux places fortes et deux ports de mer.

X. — Région de l'Est.

Cette région est une des plus riches et des plus industrieuses de France. Avec la *Côte-d'Or*, ce sont les riches crus de la Bourgogne : Beaune, Nuits, Pommard, Chambertin. Avec la *Franche-Comté*, ce sont les forêts, les pâturages du Jura et toutes les industries de la montagne : fromagerie, horlogerie. Avec le *Lyonnais*, c'est la grande industrie des soies; la proximité des bassins houillers de la Loire facilite l'installation de l'industrie métallurgique; les bois du Morvan font vivre toute une colonie de bûcherons et de mariniers.

BOURGOGNE (hab. *Bourguignons, onnes*), cap. *Dijon*, **4** dép.

(Réunie sous Louis XI, en 1477.)

1. **Yonne,** *préf.* : Auxerre (*sè-re*) ; *s.-préf.* : Sens (*sanss*), Joigny, Tonnerre, Avallon.

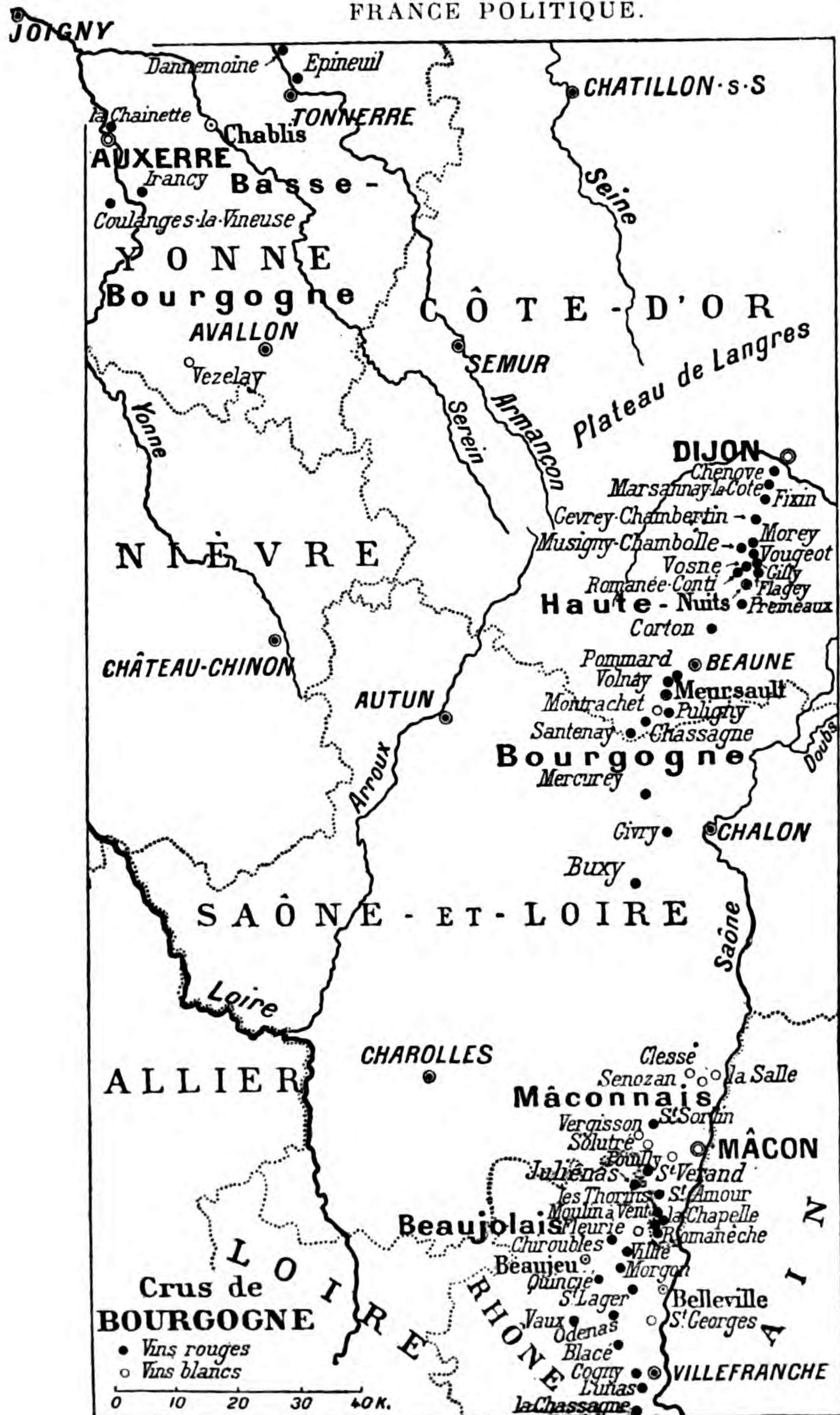
Sens, commerce de briques, de tuiles et de carreaux, dits *Bourgogne*.

2. **Côte-d'Or,** *préf.* : Dijon ; *s.-préf.* : Châtillon-sur-Seine, Semur, Beaune.

Dijon (71.500 hab.), sur l'Ouche, affluent de la Saône; place forte; grand commerce des vins de Bourgogne.

3. **Saône-et-Loire,** *préf.* : Mâcon ; *s.-préf.* : Autun, Chalon-sur-Saône, Louhans, Charolles.

Mâcon, vins. — Autres villes : *Le Creusot* (31.000 hab.), un des plus grands établissements métallurgiques du monde. Le Creusot, immense usine, alimentée par les houil-


JOIGNY
Dannemoine
Epineuil
CHATILLON-s-S
la Chainette
Chablis
TONNERRE
AUXERRE
Irancy
Basse-
Coulanges-la-Vineuse
YONNE
Bourgogne
Seine
CÔTE-D'OR
AVALLON
SEMUR
Plateau de Langres
Vezelay
Yonne
Serein
Armançon
DIJON
Chenove
Marsannay-la-Côte
Fixin
Gevrey-Chambertin
Morey
Musigny-Chambolle
Vougeot
Vosne
Gilly
Romanée-Conti
Flagey
Haute-Nuits
Premeaux
Corton
NIÈVRE
Pommard
BEAUNE
Volnay
Meursault
CHÂTEAU-CHINON
AUTUN
Montrachet
Puligny
Santenay
Chassagne
Arroux
Bourgogne
Doubs
Mercurey
Givry
CHALON
Buxy
SAÔNE-ET-LOIRE
Saône
Loire
CHAROLLES
Clessé
Senozan
la Salle
ALLIER
Mâconnais
Vergisson
St Sorlin
Solutré
MÂCON
Pouilly
Juliénas
St Vérand
les Thorins
St Amour
Moulin à Vent
la Chapelle
Beaujolais
Fleurie
Romanèche
Chiroubles
Villié
Beaujeu
Morgon
Quincié
LOIRE
St Lager
Belleville
Vaux
St Georges
AIN
Odenas
RHÔNE
Blacé
Cogny
VILLEFRANCHE
Lunas
la Chassagne
Crus de BOURGOGNE
Vins rouges
Vins blancs
0 10 20 30 40 K.

lères de *Montceau-les-Mines* et de Blanzy, où travaillent 12.000 ouvriers, fabrique des canons, des locomotives, des blindages pour vaisseaux de guerre, etc. *Cluny*, ancienne abbaye célèbre. *Bourbon-Lancy*, eaux thermales.

4. **Ain,** *préf.* : Bourg (*bourk*) ; *s.-préf.* : Gex (*jèks*), Nantua, Trévoux (*vou*), Belley (*lè*).

Bourg, marché agricole. — Autres villes : *Seyssel*, mines d'asphalte ; *Divonne*, station balnéaire.

FRANCHE-COMTÉ (hab. *Francs-Comtois, oises*), cap. *Besançon*, **3** dép.

(Réunie par Louis XIV, en 1678.)

1. **Doubs** (*dou*), *préf.* : Besançon ; *s.-préf.* : Montbéliard, Baume-les-Dames, Pontarlier (*li-è*).

Besançon (55.400 hab.), bâtie sur une presqu'île formée par le Doubs, est une place forte de premier ordre et une grande ville industrielle ; elle possède une école d'horlogerie. *Montbéliard*, sur le Doubs ; horlogerie.

2. **Haute-Saône,** *préf.* : Vesoul ; *s.-préf.* : Lure, Gray (*grè*).

Gray, commerce de grains et de fer. — Autre ville : *Luxeuil*, eaux minérales.

3. **Jura,** *préf.* : Lons-le-Saunier ; *s.-préf.* : Dôle, Poligny, Saint-Claude.

Lons-le-Saunier, commerce de sel gemme. *Saint-Claude*, évêché, école d'horlogerie. — Autres villes : *Morez*, école d'horlogerie. *Salins*, pierre à chaux, sel gemme, bois de sapin, eaux thermales.

LYONNAIS (hab. *Lyonnais, aises*), cap. *Lyon*, **2** dép.

(Réuni sous Philippe IV, en 1312.)

1. **Rhône,** *préf.* : Lyon ; *s.-préf.* : Villefranche-sur-Saône.

Lyon (459.000 hab.), au confluent du Rhône et de la Saône, est la troisième ville de France pour sa population et la première du monde pour ses fabriques de soieries. Pendant longtemps, Lyon tira ses soies brutes des magnaneries de la Drôme, de l'Isère, du Gard, où se cultive le mûrier. La maladie ayant détruit en partie le ver à soie dans ces départements, les tisseurs font presque tous leurs achats de soie en Italie. Lyon possède aussi des fabriques de produits chimiques, des verreries, des teintureries, etc. — Autre ville : *Tarare*, fabrique de mousselines.

2. **Loire,** *préf.* : Saint-Étienne ; *s.-préf.* : Roanne, Montbrison.

Saint-Étienne (147.000 hab.), sur le Furens, affluent de la Loire ; centre houiller, fabriques d'armes et de rubans de soie. A signaler le développement extraordinaire de la ville. Vers 1820, la population en était de 15.000 hab. ; aujourd'hui elle est de 147.000. *Roanne* (35.000 hab.), sur la Loire, tissage de laine et de coton. *Montbrison*, siège de la cour d'assises du département. — Autres villes : *Saint-Chamond*, fabriques de lacets, de galons. *Rive-de-Gier*, industrie du fer. *Saint-Galmier*, eaux minérales. *Firminy*, houille, métallurgie.

GOUVERNEMENT ET ADMINISTRATION DE LA FRANCE.

(V. *le chapitre* **Instruction civique,** page 554).

FRANCE ÉCONOMIQUE

Agriculture.

La situation avantageuse de la France dans la région tempérée et la fertilité naturelle de son sol en font un pays agricole par excellence.

L'agriculture est la principale source de la richesse française.

Céréales. — Le FROMENT ou BLÉ croît dans toutes nos plaines ; il réussit surtout dans les plaines du *Nord*, de la *Brie*, de la *Beauce*. — L'AVOINE est l'objet d'une production presque aussi considérable. — L'ORGE et le SEIGLE sont cultivés en *Bretagne*, sur le *Plateau central* et dans les *Alpes*. — Le MAÏS

prospère dans le bassin de la *Garonne*. — La POMME DE TERRE est cultivée partout, mais surtout dans l'*Est* et le *Nord*.

Vigne. — La VIGNE est, après les céréales, une des grandes richesses agricoles de notre pays. Les principaux centres viticoles sont : le *Languedoc*, le *Bordelais*, les *Charentes*, la *Touraine* et l'*Anjou*, le *Beaujolais*, la *Bourgogne* et la *Champagne*.

Plantes industrielles. — La BETTERAVE, qui sert à faire du sucre et de l'alcool, est cultivée dans les plaines du *Nord*. — Le LIN et le CHANVRE, avec lesquels on tisse la toile, croissent surtout dans le *nord* et l'*ouest* de la France. Avec le lin on fait aussi de l'huile à brûler, ainsi qu'avec le COLZA, qui pousse dans les mêmes régions, et l'ŒILLETTE, dont l'huile est aussi comestible. — L'OLIVIER, qui donne la meilleure huile à manger, et le MÛRIER, qui nourrit le ver à soie, prospèrent dans la région méditerranéenne. — Le HOUBLON, qui entre dans la fabrication de la bière, est une production importante de l'*Est* et du *Nord*. — La culture du TABAC n'est autorisée que dans un certain nombre de départements.

Prairies et Pâturages. — Les meilleures PRAIRIES se trouvent dans la *Normandie*, la *Bretagne*, le *Berry*. — Les régions montagneuses des *Pyrénées*, du *Massif central*, des *Alpes*, du *Jura*, ont des PÂTURAGES.

Arbres fruitiers. — Notre pays, surtout le Sud-Ouest, produit presque toutes les variétés d'arbres fruitiers. — Le POMMIER prodigue ses fruits aux *pays baignés par la Manche;* le cidre est la boisson des Normands. — Le CHÂTAIGNIER pousse sur les plateaux du *Limousin* et les montagnes des *Cévennes*, et aussi en *Corse*.

Forêts. — Les FORÊTS, nombreuses dans l'est de la France, couvrent surtout les pentes des montagnes ; certaines parties des *Alpes*, du *Massif central* et des *Pyrénées* ont été imprudemment déboisées. Il existe aussi quelques forêts de plaines : forêts d'*Orléans*, de *Fontainebleau*, de *Compiègne*, de *Rambouillet*, des *Landes*, etc.

Animaux domestiques. — On désigne sous le nom de GROS BÉTAIL les chevaux, les mulets, les bœufs. Les moutons, les porcs, les chèvres forment le MENU BÉTAIL.

Les principales races de CHEVAUX sont : les races *boulonnaise* (Boulogne), *percheronne*, *poitevine* et *comtoise* pour le camionnage ; les races *normande* et *bretonne*, qui fournissent des chevaux de trait et de carrosse ; la *Lorraine*, le *Limousin*, les *Pyrénées*, la *Gascogne* donnant des chevaux de selle.

Les races de BŒUFS les plus estimées sont : pour la boucherie, les bœufs du *Charolais* (Saône-et-Loire) et les bœufs *normands ;* pour le labour, les races *vendéenne*, de *Salers* (Auvergne) et *garonnaise*. — La *Bretagne*, la *Normandie*, la *Flandre*, ont les meilleures VACHES laitières.

Dans quelques départements on élève le MOUTON mérinos à laine fine. La *Flandre*, l'*Artois*, la *Normandie* (prés salés), le *Berry*, le *Poitou* et la *Provence* donnent des races de boucherie.

Le PORC est l'hôte habituel de toutes nos fermes.

Industrie.

Industries extractives. — Le FER et la HOUILLE sont les deux matières les plus nécessaires à l'*industrie*.

HOUILLE. — Nos principaux bassins houillers sont situés dans le *Nord* et autour du *Plateau central*. Les plus importants sont ceux du Nord et du Pas-de-Calais (*Anzin* et *Lens*), — de *Saint-Étienne* (Loire), — du *Creusot* (Saône-et-Loire), — de *Commentry* (Allier), — d'*Alais* (Gard).

La France n'extrait de ses mines que les deux tiers de la houille qu'elle consomme ; elle achète l'autre tiers à la Belgique, à l'Allemagne et surtout à l'Angleterre.

Industrie métallurgique. — FER. Les départements de *Meurthe-et-Moselle* et de la *Haute-Marne* sont les plus riches en minerai de FER. Mais le

FER, la FONTE, l'ACIER, ainsi que les *machines*, s'obtiennent principalement dans le voisinage des mines de houille et de fer.

Les usines les plus importantes sont celles de *Lille* (Nord), — du *Creusot* (Saône-et-Loire), — de *Saint-Etienne* et *Rive-de-Gier* (Loire), — de *Saint-Dizier* (Haute-Marne), — de *Fourchambault* (Nièvre).

Constructions navales. — Les principaux chantiers de constructions navales sont à *Indret*, près de Nantes, au *Havre*, à *Bordeaux*, à *La Ciotat*, près de Marseille, et à *La Seyne*, près de Toulon,

Fonderies de canons. — Des fonderies de canons sont installées à *Bourges*, *Ruelle* (Charente), *Le Creusot*.

Armes blanches et fusils. — On fabrique des armes blanches et des fusils à *Saint-Etienne, Châtellerault, Tulle.*

Coutellerie. — Les coutelleries les plus renommées sont à *Châtellerault, Tulle, Langres, Thiers.*

Industries manufacturières. — Les principaux centres industriels sont :

Pour la LAINE : *Roubaix, Sedan, Elbeuf, Louviers, Reims ;* — pour la SOIE : *Lyon* et *Saint-Etienne ;* — pour le COTON : *Rouen, Lille, Amiens, Saint-Quentin ;* — pour le LIN : *Lille ;* — pour le CHANVRE : *Le Mans.*

On fabrique des DENTELLES à *Alençon, Caen, Bailleul* (Nord), *Calais, Saint-Quentin, Le Puy ;* — des TAPIS à *Paris* (les Gobelins), *Aubusson, Beauvais, Nîmes.*

Sources minérales. — Les plus fréquentées sont : dans les PYRÉNÉES : *Eaux-Bonnes, Eaux-Chaudes, Salies* (Basses-Pyrénées); *Cauterets, Bagnères-de-Bigorre, Barèges* (Hautes-Pyrénées); *Bagnères-de-Luchon* (Haute-Garonne); *Ax, Aulus* (Ariège); *Amélie-les-Bains* (Pyrénées-Orientales). — Dans les MONTS D'AUVERGNE : *Vichy* (Allier); *Royat, La Bourboule*, le *Mont-Dore* (Puy-de-Dôme); *Vic-sur-Cère* (Cantal). — Dans les CÉVENNES : *Saint-Galmier* (Loire); *Vals* (Ardèche). — Dans les ALPES : *Aix-les-Bains* (Savoie); *Evian, Saint-Gervais* (Haute-Savoie); *Uriage, Allevard* (Isère). — Dans le JURA : *Divonne* (Ain); *Salins* (Jura). — Dans les VOSGES : *Plombières, Bussang, Contrexéville* (Vosges); *Luxeuil* (Haute-Saône). — Dans la HAUTE-MARNE : *Bourbonne-les-Bains.* (V. la liste détaillée, p. 633.)

Commerce.

Le commerce de la France est très actif : *Paris, Marseille, Le Havre* sont les trois villes les plus commerçantes.

Le commerce comprend deux opérations principales : 1° l'*importation;* 2° l'*exportation.*

Les principaux articles importés en France sont des matières premières : *laine, soie, coton, lin, bois, peaux, fer, cuivre*, etc. ; ou des produits alimentaires : *blé, café, épices*, etc.

La France vend du *vin*, des *bestiaux*, des *tissus* de laine et de soie, du *papier*, des *machines*, des *objets de luxe* connus dans le monde entier sous le nom d'*articles de Paris.*

CHEMINS DE FER

Les différentes parties de la France sont reliées entre elles par des *routes*, des *chemins de fer*, des *cours d'eau* (rivières, fleuves, canaux). La *mer*, enfin, met notre pays en relation avec les autres contrées du globe.

Routes. — Les routes sont les voies de communication les plus ordinaires ; elles se divisent en :

1° *Routes nationales*, entretenues par l'État ; 2° *routes départementales*, entretenues par les départements ; 3° *chemins vicinaux*, entretenus par les communes.

Chemins de fer. — Le premier chemin de fer de France fut ouvert au service des voyageurs en 1832, entre Lyon et Saint-Etienne ; mais ce n'est qu'en 1842 que l'on commença à tracer des lignes plus importantes. Aujourd'hui, la longueur des chemins de fer français dépasse *39.000 kilomètres.*

Les chemins de fer sont les voies de communication les plus rapides ; ils servent au transport des voyageurs et des marchandises et contribuent à

assurer la défense du pays en permettant d'amener rapidement les armées aux frontières.

On divise les chemins de fer français en *sept grands réseaux*, dont six appartiennent à des *compagnies* et sont désignés par la région qu'ils occupent : *Nord, Est, Paris-Lyon-Méditerranée, Ouest, Orléans, Midi.*

Le septième réseau, le moins important, appartient à l'*Etat.*

Sauf le *Midi*, ils ont tous leur tête de ligne à Paris, qui se trouve ainsi le centre à peu près nécessaire de transit pour les matériaux du commerce français.

RÉSEAU DU NORD
(3 *grandes lignes*).

	Avec prolongement vers :
De **Paris** à **Calais**, par : Creil, Amiens, Abbeville, Boulogne.	l'Angleterre (par mer).
De **Paris** à **Lille**, par : Creil, Arras, Douai.	la Belgique, la Hollande.
De **Paris** à **Maubeuge**, par : Creil, Saint-Quentin.	la Belgique, l'Allemagne, la Russie.

(A *Arras*, un embranchement se dirige sur Hazebrouck, puis sur Dunkerque).

RÉSEAU DE L'EST
(3 *grandes lignes*).

	Avec prolongement vers :
De **Paris** à **Belfort**, par : Troyes, Chaumont, Vesoul.	l'Alsace, la Suisse, l'Italie (par Lucerne et le Saint-Gothard).
De **Paris** à **Strasbourg**, par : Épernay, Châlons, Bar-le-Duc, Nancy, Avricourt.	l'Alsace, l'Allemagne, l'Autriche, les Balkans.
De **Paris** à **Givet**, par : Meaux, Reims, Mézières.	la Belgique.

(A *Frouard*, près Nancy, un embranchement conduit à Pagny-sur-Moselle [frontière], avec prolongement sur Metz et l'Allemagne.)

RÉSEAU DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE
(3 *grandes lignes*).

	Avec prolongement vers :
De **Paris** à **Marseille** et **Nice**, par : Melun, Dijon, Mâcon, Lyon, Valence, Avignon.	l'Algérie (par mer) et l'Italie (par Gênes).
De **Paris** à **Cette**, par : Melun, Nevers, Moulins, Clermont-Ferrand, Nîmes, Montpellier.	l'Espagne.
De **Paris** à **Modane**, par : Ligne de Lyon-Marseille jusqu'à Mâcon, Ambérieu, Culoz, Chambéry.	l'Italie (par le tunnel du mont Cenis).

(A *Dijon*, un embranchement passant par Dôle et Pontarlier conduit à Neuchâtel [Suisse], Lausanne, Martigny et la Lombardie par le tunnel du Simplon. — A *Culoz*, un embranchement va à Genève [Suisse].)

RÉSEAU DE L'OUEST
(4 *grandes lignes*).

	Avec prolongement vers :
De **Paris** au **Havre**, par : Rouen.	New-York (États-Unis) [par mer]
De **Paris** à **Cherbourg**, par : Lisieux, Caen.	
De **Paris** à **Granville**, par : Dreux, Argentan, Vire.	
De **Paris** à **Brest**, par : Chartres, Le Mans, Laval, Rennes, Saint-Brieuc.	

RÉSEAU DE L'ÉTAT

(3 *grandes lignes*).

De **Paris** à **Bordeaux**, par Chartres, Saumur, Niort, Saintes.

De **Nantes** à **Bordeaux**, par : La Roche-sur-Yon, La Rochelle, Rochefort, Saintes.

De **Tours** aux **Sables-d'Olonne**, par La Roche-sur-Yon.

RÉSEAU D'ORLÉANS

(3 *grandes lignes*).

De **Paris** à **Bordeaux**, par : Orléans, Tours, Poitiers.

Avec prolongement vers : l'Espagne, le Sénégal, le Brésil et La Plata (par mer).

De **Paris** à **Nantes** et **Saint-Nazaire**, par : Châteaudun, Tours, Angers.

De **Paris** à **Toulouse**, par : Orléans, Châteauroux, Limoges, Montauban.

(De *Limoges*, une ligne va à Agen, en passant par Périgueux. — A *Saint-Nazaire*, un embranchement passant par Vannes, Lorient et Quimperlé, va à Brest). Enfin, le trajet direct de Bordeaux à Lyon est assuré par la ligne transversale Bordeaux-Périgueux-Limoges-Guéret-Montluçon-Gannat.

RÉSEAU DU MIDI

(3 *lignes*).

De **Bordeaux** à **Cette**, par : Agen, Montauban, Toulouse, Carcassonne, Narbonne, Béziers.

Avec prolongement vers : l'Espagne et le Portugal.

De **Bordeaux** à **Bayonne**, par : Dax.

De **Toulouse** à **Bayonne**, par : Tarbes, Pau.

(De la ligne de Bordeaux à Cette se détache, à *Narbonne*, un embranchement qui passe à Perpignan, Port-Vendres, et se continue en Espagne vers Barcelone et Valence.)

CANAUX

Les cours d'eau ne sont pas toujours navigables, à cause de leur peu de profondeur ou de leur courant trop rapide.

Pour rendre un cours d'eau navigable : 1° on le *canalise;* c'est-à-dire qu'on resserre son lit pour donner plus de profondeur à ce cours d'eau; 2° on *régularise* son écoulement par des *écluses.*

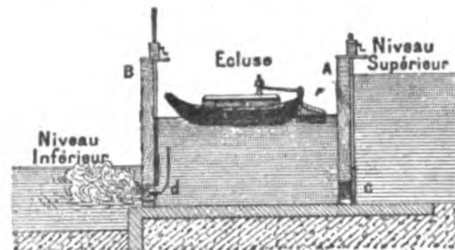
Quelquefois, on est obligé de creuser sur la rive du fleuve un canal *latéral* (latéral signifie « à côté »). Dans ce canal on amène les eaux du fleuve.

Le *canal* est donc une rivière artificielle.

Le fond d'un canal est formé de plans horizontaux qui se succèdent en changeant de hauteur.

Les écluses sont des bassins à deux portes, construits aux endroits où le canal change de niveau. Les écluses servent à faire passer les bateaux d'une marche à l'autre, soit à la montée, soit à la descente.

Le *bief* est la partie du canal comprise entre deux barrages, deux écluses.



A et B, portes d'écluses; d, vanne ouverte; c, vanne fermée.

On met aussi en communication deux cours d'eau ou deux bassins en les rattachant par des *canaux de jonction.* Ces canaux permettent aux bateaux de passer d'un fleuve à l'autre, et d'aller ainsi du nord au sud de la France et de l'est à l'ouest (et vice versa).

Il y a donc deux sortes principales de canaux : 1° les canaux latéraux ; 2° les canaux de jonction.

Les *cours d'eau* et les *canaux* rendent de très grands services au commerce et à l'industrie, car ils permettent de transporter les marchandises *à meilleur marché* que les chemins de fer.

Les canaux traversent les montagnes au moyen de *tunnels* et franchissent les vallées, les fleuves sur des *aqueducs*.

Presque tous les canaux français *appartiennent à l'État*.

Canaux latéraux.

Les principaux canaux latéraux sont : le *canal latéral à la Loire*, qui va de Digoin à Briare, et le *canal latéral à la Garonne*, qui va de Castets à Toulouse.

Canaux de jonction.

La Seine est reliée : 1° à la *Somme* par le *canal de la Somme*, et à l'*Escaut* par le canal de *Saint-Quentin*, qui rejoint le canal *latéral* à l'*Oise;*

2° A la mer du Nord par les canaux de *Flandre*, qui se rattachent à l'Escaut;

3° A la Meuse par le canal de l'*Oise à la Sambre* et par le canal des *Ardennes*, qui aboutit à l'Aisne;

4° Au Rhin par le canal de la *Marne au Rhin ;*

5° Au Rhône par le canal de *Bourgogne* (qui réunit l'Yonne à la Saône);

6° A la Loire par le canal du *Loing*, par le canal d'*Orléans* et de *Briare* et par le canal du *Nivernais*, qui joint l'Yonne au canal *latéral à la Loire*.

— Il existe aussi un canal de l'*Aisne à la Marne*.

Le Rhône est relié : 1° Au Rhin par le canal du *Rhône au Rhin* (qui s'amorce au Doubs) ;

2° A la Meuse par le canal de l'*Est* (qui fait communiquer la Saône avec la Moselle);

3° A la Loire par le canal du *Centre* (de la Saône au canal latéral à la Loire);

4° A la Garonne par le canal du *Rhône à Cette* et par le canal du *Midi*. (Ces deux canaux relient la Méditerranée à l'Atlantique.)

Les canaux du *Berry* relient le Cher à la Loire.

Le canal de *Nantes à Brest* fait communiquer la Loire avec la Vilaine, le Blavet et l'Aulne.

Le canal d'*Ille-et-Rance* met en relation Nantes et Saint-Malo.

Groupe des canaux de Paris.

Ce groupe de canaux n'a qu'un faible développement. Pourtant, c'est l'un des plus considérables, à cause de l'énorme trafic qui s'y fait. Ce groupe de Paris comprend trois canaux :

1° Le canal de l'*Ourcq*, qui approvisionne d'eau le bassin de *La Villette* (dans Paris même);

2° Le canal *Saint-Denis*, qui évite aux bateaux les circuits que font les boucles de la Seine;

3° Le canal *Saint-Martin*, qui relie le bassin de La Villette (Paris) à la Seine.

NAVIGATION

La navigation se divise en : navigation *maritime* (sur mer) et en navigation *fluviale* (sur les fleuves, rivières et canaux).

La navigation maritime comprend : la navigation *côtière* ou *cabotage*, qui se fait surtout de port français à port français, et la navigation *au long cours*, qui se fait entre la France et les différents pays du globe.

Ports.

Principaux ports de commerce. — Nos principaux ports de *commerce* sont :

Sur la mer du Nord : Dunkerque.

Sur la Manche : Calais, Boulogne, Dieppe, Le Havre, Honfleur, Rouen, Granville.

Sur l'Atlantique : Saint-Nazaire, Nantes, Bordeaux, Bayonne.

Sur la Méditerranée : Port-Vendres, Cette, Marseille, Nice.

Ports militaires. — La France a cinq ports militaires : 1° *Cherbourg*, sur la Manche ; 2° *Brest ;* 3° *Lorient ;* 4° *Rochefort*, sur l'océan Atlantique ; 5° *Toulon*, sur la Méditerranée.

Principales lignes de navigation.

Différentes compagnies, analogues aux compagnies de chemins de fer, ont des services réguliers pour la navigation au long cours ; les principales sont : la *Compagnie générale transatlantique*, les *Messageries maritimes*, les *Chargeurs réunis*, etc.

COLONIES FRANÇAISES

Au point de vue de l'importance de son domaine colonial, la France vient immédiatement après l'Angleterre.

Les *colonies proprement dites* sont placées sous l'autorité directe de la France. Dans les *pays de protectorat*, les chefs indigènes peuvent participer à l'administration intérieure du pays sous la surveillance de résidents français, qui président aux relations extérieures des Etats protégés.

Algérie (hab. *Algériens, ennes*).

Situation. — L'Algérie, située au nord de l'Afrique, forme, depuis le 24 octobre 1870, les trois départements d'*Oran*, d'*Alger*, de *Constantine*. Elle s'étend du Maroc à la Tunisie ; au sud, l'influence française s'étend, depuis la conquête d'In-Salah (1899), jusqu'au Touat saharien.

L'Algérie est comprise entre 30° et 37° de latitude N., et entre 6° 1′ de latitude E. et 4° 40′ de longitude O. Le méridien de Paris la coupe en deux parties à peu près égales.

Alger est, en ligne droite, à 770 kilomètres de Marseille (24 heures de traversée), à 660 kilomètres de Port-Vendres, à 1.400 kilomètres de Paris.

Superficie. — Considérée dans son ensemble, l'Algérie a la forme d'un parallélogramme, dont la longueur serait de 1.100 kilomètres (de La Calle à Nemours) et la largeur de 700 kilomètres (y compris le Sahara jusqu'à El-Goléa). Dans ces limites, la superficie de l'Algérie est, en chiffres ronds, de 600.000 kilomètres carrés (exactement 797.000 kilom. carrés). La surface de la France n'est que de 530.000 kilomètres carrés.

La partie de l'Algérie vraiment apte à la colonisation et au peuplement est tout entière située dans le Tell. La limite de cette partie exceptionnellement fertile est nettement limitée au S. par les massifs de l'Atlas tellien.

Littoral. — La côte algérienne se développe presque en ligne droite. On mesure 1.100 kilomètres des côtes du Maroc à la Régence de Tunis. La moitié occidentale fait face à l'Espagne et la moitié orientale à la France.

Les côtes de l'Algérie sont élevées, rocheuses, sans ports naturels. En allant de l'E. à l'O., on trouve : le cap *Roux*. *La Calle*, au milieu d'un golfe assez large, mais dont les bords escarpés sont inabordables ; le cap *Rosa*, près duquel se rencontre le banc de corail le plus abondant de l'Afrique ; le cap de *Fer ;* le

golfe de Bône, au fond duquel se place la jolie ville de Bône; le golfe de *Sotra :* ce golfe comprend la baie de ***Philippeville*** et la baie de *Collo.*

A partir de Stora, la côte s'incline vers le S.-O., et l'on trouve le golfe de Bougie, un des meilleurs mouillages de l'Algérie (42 kilom. d'ouverture).

C'est un peu à l'O. de Bougie que commence le rivage de la Kabylie, où se trouve le petit port de ***Dellys.***

Puis vient la splendide baie d'Alger. Elle a la forme d'un hémisphère; ses bords, élevés en amphithéâtre, sont couverts de coteaux, de vergers admirablement cultivés, de gaies maisons de campagne.

Toujours longeant la côte, on rencontre *Cherchell.* De Cherchell à ***Ténès,*** la côte est dominée de très près par un cordon de montagnes. On arrive ensuite au golfe d'Arzew, où aboutissent le Chéliff et la Macta, torrents plus que fleuves. Enfin, vient la baie d'Oran, qui forme, avec Mers-el-Kébir, un excellent mouillage, où les vaisseaux de guerre ont un abri sûr. C'est dans la baie d'Oran que se trouve la plus importante de nos positions militaires. Enfin, on rencontre le petit port de ***Nemours*** et le cap ***Milonia.***

Orographie. — Les montagnes de l'Algérie sont : 1° le Tell algérien; 2° le Tell saharien. Entre ces deux chaînes, qui se rapprochent à mesure qu'on s'avance vers l'E., s'étend une région légèrement déprimée, sans grands mouvements de relief, les Hauts-Plateaux.

1° Tell algérien. — Ce n'est pas une chaîne unique, à proprement parler, puisque les groupes qui la composent ne sont pas uniformément alignés; c'est une série de massifs, orientés généralement de l'O. à l'E., dominant de très près la côte, séparés longitudinalement par les vallées du *Sig*, du ***Chéliff,*** du *Sahel*, de l'*oued Endj*, enfin de la *Medjerda*, en deux étages principaux. Les plus remarquables de ces massifs sont, dans la province d'Oran, les monts de *Gaya* et de *Saïda;* dans la province d'Alger, l'***Ouarsénis*** et le ***Djurjura*** (Petite Kabylie); dans la province de Constantine, les chaînes d'*El-Kantour.*

2° Tell saharien. — Cette chaîne étaye les Hauts-Plateaux; elle en forme le talus méridional. Les principaux massifs en sont : les monts ***Ksour***, le *djebel Amour*, le *djebel Aurès.* C'est dans ce massif de l'Aurès que se trouve le point culminant de l'Algérie : le mont *Chéliah* (2.312 m.). Au pied de cette série de massifs s'étend une dépression saharienne, jalonnée par la ligne d'oasis qui va de *Figuig* à *Ouargla* et ***Biskra.***

Hydrographie. — L'Algérie est pauvre d'eau. Aucun de ses fleuves n'a une importance réelle; aucun n'est navigable, même flottable, si ce n'est vers l'embouchure; ce ne sont, à proprement parler, que des ruisseaux dont on se sert pour l'irrigation. En hiver, ce sont de dangereux torrents; en été, de simples filets d'eau.

L'Algérie est divisée en trois régions hydrographiques :

1° Au nord de la chaîne Tellienne : le *versant méditerranéen;* 2° dans la région des Hauts-Plateaux, les *cours d'eau formés par des chotts;* 3° au sud de la chaîne Saharienne, le *versant saharien.*

1) Versant méditerranéen.— Les principales rivières de ce versant sont : la *Tafna* (172 kilom.) qui reçoit sur sa rive gauche l'*Isly;* la *Macta* (5 kil. 1/2), qui reçoit sur sa rive droite le *Sig.*

Le *Chéliff* (650 kilom.), le plus long, le plus important des fleuves algériens. Bien qu'ayant sa source et son embouchure dans la province d'Oran, toute la partie importante de son cours est dans la province d'Alger. Le Chéliff arrose Orléansville.

Le *Mazafran* (20 kilom.) irrigue la plaine fertile de la Métidja, autour d'Alger; il est alimenté par le torrent de la Chiffa. L'*Harrach* (75 kilom.). Le *Sébaou* (100 kilom.), dont les eaux ne tarissent pas en été, traverse la Kabylie, que le *Sahel* (210 kilom.) contourne pour se jeter dans la baie de Bougie. Le *Rummel* (ou oued el-Kébir, 240 kilom.) prend sa source dans un massif voisin de Sétif, à 1.500 mètres d'altitude, forme comme une ceinture autour de Constantine et se jette dans la Méditerranée, à l'est de Djidjelli. Le *Safsaf* (100 kilom.). [Le chemin de fer de Constantine à Philippeville suit la vallée inférieure du Safsaf.] La *Seibouse* (230 kilom.), qui passe près de Guelma, centre des plus

riches régions agricoles de l'Atlas tellien. La *Medjerda* (100 kilom.), qui arrose la Tunisie dans son cours inférieur et la province de Constantine dans son cours supérieur.

2) VERSANT DES CHOTTS. — Dans la région des Hauts-Plateaux, les eaux pluviales sont rares. Donc, il ne peut, en cette région, y avoir de vrais cours d'eau. En conséquence, les eaux de ce versant, souvent réduites à de simples filets, se terminent, après un modeste parcours, dans des lacs temporaires sans profondeur (*chotts* ou *sebkhas*).

Les principaux chotts sont : 1° dans la province d'Oran, le chott *el-Gharbi* (lac de l'Occident) ; le chott *el-Chergui* (lac de l'Orient) ; — 2° dans la province d'Alger (les chotts prennent ici le nom de *zahrez*), le zahrez *Gharbi* et le zahrez *Chergui;* — 3° dans la province de Constantine, le grand chott *Hodna.*

3) VERSANT DU SAHARA. — Les nombreuses rivières de ce versant sont souvent à sec; il n'a pas d'eau courante en permanence : on les nomme *oueds.* Mais, que l'on creuse à une profondeur suffisante et en un lieu propice, on voit l'eau jaillir par ce puits artésien. Le plus important des chotts de ce versant est le chott *Mel-ghir.*

LES TROIS RÉGIONS DE L'ALGÉRIE.

L'Algérie se divise en trois régions nettement tranchées par le climat, par les productions, par les mœurs des habitants.

1° *Région du Tell ;* 2° *région des Hauts-Plateaux ;* 3° *région du Sahara.*

1) RÉGION DU TELL. — Cette région, exceptionnellement fertile, comprend le versant méditerranéen de la chaîne du Tell algérien. Elle couvre une superficie de 15 millions d'hectares. Très accidentée, très pittoresque, la région du Tell est coupée de ravins, de vallées, de plaines. La plus fertile de ces plaines est celle de la *Métidja,* au S. d'Alger. Le climat en est tempéré, quoique chaud.

Productions agricoles. — Les mêmes que celles de la France méridionale et de l'Espagne orientale. Plantes dominantes : olivier, oranger, figuier, amandier, jujubier, grenadier, abricotier. Les *céréales* y sont abondamment cultivées, ainsi que la vigne et le tabac. Sur les crêtes et les pentes se développent de riches bois de chênes, de myrtes, de lauriers, etc.

2) RÉGION DES HAUTS-PLATEAUX. — C'est la région des *steppes* (vastes plaines incultes), seulement propice à la vie pastorale ; aussi n'a-t-elle qu'une population flottante d'Arabes. Sans eau, sans fraîcheur en été (+ 40°), sans clémence en hiver (— 7°). Seule, la région de *Hodna* possède des plaines fertiles, où l'on cultive le blé.

Productions. — L'alfa et l'armoise. Nombreux gibier.

3) RÉGION DU SAHARA (*Sahara*, en arabe, signifie *pâturer*). — La mer, autrefois, baignait cette contrée, ce qui explique la présence de vastes marais salants, dont le plus important est le chott Melghir.

Température moyenne du Sahara + 23° ; mais les variations thermométriques sont très brusques ; en été, on voit le thermomètre, au milieu du jour, monter à + 50°, et la nuit tomber à — 1°.

Productions. — Le dattier.

GÉOGRAPHIE POLITIQUE DE L'ALGÉRIE.

Population. — La population totale de l'Algérie est évaluée à 4 millions et demi d'habitants. Cette population se divise en *indigènes* (3 millions 1/2) et en Européens, parmi lesquels on ne compte guère que 400.000 Français.

Ethnographie. — La population indigène de l'Algérie compte environ 1.500 tribus. Toutes ces tribus peuvent se ramener à deux races bien distinctes et presque toujours ennemies, bien qu'ayant toutes deux la même religion, celle de Mahomet : ce sont les Arabes et les Berbères.

Les *Berbères* (*Berbère* signifie *confédéré*), les plus anciens peuples du pays, se retranchent dans les montagnes pour garder leur liberté. Ils sont appelés

KABYLES dans les montagnes du Tell: MZABITES dans les oasis; TOUAREG dans le désert. Les Berbères arabisés portent le nom de MAURES.

En dehors de ces deux grandes familles, Berbères et Arabes, il s'y trouve aussi les Coulouglis (fils de Turcs et de Mauresques); les nègres, montés de l'Afrique centrale; enfin, les juifs, venus de tous les pays.

Gouvernement et divisions politiques. — L'Algérie est divisée en trois provinces : province d'Alger, province d'Oran, province de Constantine. Chaque province est divisée en deux parties : une partie dite *Territoire civil* ou département; l'autre partie dite *Territoire du Sud,* qui a une organisation particulière.

Les trois territoires civils ou départements jouissent de la même administration que ceux de la France. Chacun nomme deux députés, un sénateur.

L'Algérie, administrée au nom du gouvernement français, a son centre d'administration à Alger, sous l'autorité du *gouverneur général civil.*

Les *troupes* d'Algérie forment le 19e corps d'armée, sous l'autorité d'un *général commandant en chef à Alger.* Chacun des trois territoires militaires est sous l'autorité d'un général de division résidant au chef-lieu de la province.

ALGER, *préf.* : Alger ; *s.-préf.* : Tizi-Ouzou, Médéa, Miliana, Orléansville.

Alger (la blanche : 97.500 hab.) s'élève en amphithéâtre au bord de la mer; orangers, oliviers. *Médéa* et *Miliana,* vins. — Autres villes : *Mustapha,* près d'Alger, belle plage. *Boufarik, Blida,* orangers.

ORAN, *préf.* : Oran; *s.-préf.* : Mostaganem, Mascara, Sidi-bel-Abbès, Tlemcen.

Oran (88.000 hab.), port commerçant. *Mostaganem,* rade peu sûre. *Mascara,* vins. *Sidi-bel-Abbès,* produits agricoles. *Tlemcen,* sur un plateau; alfa. — Autres villes : *Arzew,* bon port. *Saïda,* alfa.

CONSTANTINE, *préf.* : Constantine ; *s.-préf.* : Bône, Philippeville, Bougie, Sétif, Guelma, Batna.

Constantine (48.500 hab.), sur un rocher à pic, entouré d'abîmes où gronde le Rummel. *Bône* (37.000 hab.), port actif. *Philippeville,* port artificiel à l'entrée difficile. *Bougie,* port excellent. — Autres villes : *La Calle,* port, pêcheries de corail. *Biskra,* dattes, *Tebessa,* gisements de phosphates.

Commerce. — Nous achetons aux Algériens du vin, des bestiaux, des peaux, des laines, du minerai de fer, du phosphate de chaux, de l'alfa, des oranges, des olives, des dattes, des primeurs, etc. En revanche, nous leur vendons des objets fabriqués : machines, étoffes, vêtements, outils, armes, etc. L'agriculture et l'industrie minière prennent peu à peu en Algérie un grand développement.

Chemins de fer. — Les chemins de fer algériens forment un réseau de près de 3.500 kilomètres. L'artère principale est la grande ligne d'*Oran à Tunis,* par *Alger* et *Constantine,* avec embranchement sur les ports d'*Arzew,* de *Bougie,* de *Philippeville,* de *Bône* et de *Bizerte* (Tunisie). — D'autres lignes pénètrent dans l'intérieur du pays : d'*Oran à Tlemcen ;* d'*Oran à Aïn-Sefra ;* de *Constantine à Biskra ;* de *Soukharas à Tébessa ;* etc.

Télégraphe. — Les communications avec la France se font par trois câbles. Le réseau télégraphique terrestre est presque complet; il s'avance jusqu'aux confins du désert.

Occupée dès la plus haute antiquité par des tribus de race berbère, la partie de l'Afrique qui forme l'Algérie actuelle fut successivement sous la domination des Carthaginois, des Romains, des Vandales, des Byzantins, et enfin des Arabes, qui furent, au XVIe siècle, supplantés par les Turcs. A partir de cette époque, Alger devint un nid de pirates, sous l'influence des Barberousse. Les expéditions de Charles-Quint et de Louis XIV contre ces hardis corsaires, pas plus que celle de lord Exmouth en 1816, n'eurent de résultats durables, et ce fut seulement en 1830 que nos troupes, chargées de venger une insulte faite à notre consul, commencèrent la ruine d'un état de choses dont la chrétienté souffrait depuis des siècles. La conquête de l'Algérie par les Français se divise en trois périodes : 1° période d'occupation, signalée par la

prise de Constantine et la ruine de la domination turque; 2° période de résistance, signalée par la lutte d'Abd-el-Kader et de Bugeaud (traité de la Tafna, sièges de Constantine, défense de Mazagran, prise de la Smala, bataille de l'Isly); 3° période des insurrections partielles, notamment en Kabylie et dans le Sud oranais.

Tunisie (hab. *Tunisiens, ennes*).

Depuis 1881, la Tunisie est placée sous notre protectorat.

Le gouvernement français préside aux *relations extérieures.* — Il se réserve aussi l'initiative des réformes judiciaires, administratives et financières.

Le bey communique avec le gouvernement français par l'intermédiaire d'un *fonctionnaire français*, résidant à Tunis, et portant le titre de résident général. Un secrétaire général du gouvernement tunisien, mais nommé par le gouvernement français, contrôle avant leur *exécution* tous les actes d'administration intérieure du bey.

La justice, *entre Européens*, est rendue par des tribunaux français ; *entre Européens et indigènes*, par des tribunaux français en matière *mobilière*, et par des tribunaux tunisiens ou mixtes en matière *immobilière*.

Régions physiques de la Tunisie. — La Tunisie étant le prolongement oriental de l'Algérie, son *système orographique* est le même que celui de l'Algérie, à cela près que la région des Hauts-Plateaux est étranglée entre le Tell algérien et le Tell saharien.

Région du Tell. — Région montueuse, coupée par de nombreuses vallées, avec un grand nombre de villes, d'immenses forêts, des terres bien arrosées et fertiles.

Région saharienne. — L'aridité du sol, la chaleur torride de cette région l'assimilent au Grand Désert. On y trouve beaucoup de chotts salés ou sebkha. Au Sud, le chott *el-Djerid* forme une vaste dépression au-dessous du niveau de la Méditerranée.

Hydrographie. — Le système hydrographique est aussi mauvais en Tunisie qu'en Algérie. La Tunisie, en raison de ce qu'elle s'incline vers l'E., n'a qu'un versant, dont les principaux cours d'eau sont : la *Medjerda* et la *Méliana ;* puis viennent les chotts, très nombreux, et leurs bassins.

Productions de la Tunisie. — Les mêmes qu'en Algérie.

GÉOGRAPHIE POLITIQUE DE LA TUNISIE.

Population. — La population de la Tunisie dépasse 1.500.000 hab. ; elle est presque entièrement composée de *Berbères* et d'*Arabes*. Dans les villes du littoral on trouve un grand nombre d'israélites, de Maures, de Turcs. Les Européens y tiennent aussi une bonne place. Les nations qui y sont le plus représentées sont, par ordre décroissant : les Français, les Italiens, les Maltais.

Villes principales. — Tunis (170.000 hab.), capitale de la Tunisie, située au fond d'une lagune nommée *Boghaz*, qui communique avec le golfe de Tunis par le canal de La Goulette. *Bizerte*, port superbe, le « Toulon de la Tunisie ». *Sfax*, bonne rade, après Tunis le principal centre de commerce de la Régence. *El-Kef*, ville militaire, la plus importante de la Tunisie occidentale. *Kairouan*, ville sainte des musulmans ; commerce considérable de tapisserie, pelleterie, rendez-vous des caravanes du Soudan. *Sousse*, reliée à Kairouan par un chemin de fer. *Zaghouan*, entre Kairouan et Tunis.

Afrique occidentale française.

Les possessions françaises de l'Afrique occidentale se divisent en deux groupes distincts : 1° *Gouvernement général de l'Afrique occidentale française;* 2° *Congo français.* (V. Congo.) Le gouvernement général de l'Afrique

occidentale française comprend les colonies du Sénégal, du Haut-Sénégal et Niger, de la Guinée française, de la Côte d'Ivoire, du Dahomey et le territoire civil de la Mauritanie. Ces colonies sont administrées, chacune, sous la haute autorité du gouverneur général, par un gouverneur des colonies portant le titre de *lieutenant-gouverneur*.

L'arrière-pays est constitué en territoires militaires : *Tombouctou, Koutiala Zinder*.

Sénégal.

Historique. — Notre établissement au Sénégal remonte au XIVe siècle. En 1364, de hardis navigateurs dieppois découvrirent une baie qu'ils baptisèrent « Baie de France », et un cap : le cap Vert. En 1626, une compagnie de marchands dieppois et rouennais y établit des comptoirs. Jusqu'en 1758, le monopole du commerce sur la côte occidentale d'Afrique fut concédé à des compagnies françaises. Mais, en 1758, ce furent les Anglais qui s'emparèrent du Sénégal et qui passèrent à leurs compatriotes le monopole du commerce, jusqu'en 1791, où le commerce fut proclamé libre pour tout Français.

Dans notre siècle, c'est par l'habile et énergique administration du général FAIDHERBE (1854-1865) qu'y fut établie solidement notre domination.

Jusqu'en 1880, nos possessions dans l'Afrique occidentale ne dépassaient pas Médine, lorsque le gouvernement résolut de relier le Niger au Haut-Fleuve, et, en 1883, le drapeau tricolore flottait sur le Niger, à 140 lieues de Médine. Simultanément on traçait une route, on construisait des forts, des lignes télégraphiques et un chemin de fer. La conquête se poursuivait activement, et nos troupes s'emparaient de Ségou (1890), Nioro (1891), Djenné (1893), Tombouctou (1894).

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DU SÉNÉGAL ET DÉPENDANCES.

Littoral. — Le littoral du Sénégal s'étend du cap *Blanc* (21e degré latitude N.) jusqu'à la *Casamance* et au cap *Roxo*.

On y trouve la baie du *Lévrier*, la baie et l'île d'*Arguin* [où se perdit la *Méduse* (1816)], la baie *Saint-Jean*, le cap *Timris*. La côte est en général basse, marécageuse, malsaine.

Orographie. — Le littoral ne comprend que des plaines, quelques-unes très fertiles et bien boisées. Au *nord* du Sénégal, les immensités du Sahara. Au *sud-est* se trouvent deux régions montagneuses : l'une, dont le point culminant est le mont *Loma* (2.000 m.), se détache des monts Kong.

Hydrographie. — Le SÉNÉGAL est formé de la réunion du *Bafing* (qui a sa source au Fouta-Djalon) et du *Bakoï* (qui a sa source à quelques lieues du Niger). Ces deux rivières se réunissent à Bafoulabé. Le Sénégal est navigable de Kayes à Saint-Louis, pendant l'hivernage, ou saison des pluies. A l'époque des basses eaux, la navigation ne commence qu'au barrage de Mafou, en amont de Podor. En se rapprochant de son embouchure, le fleuve se divise en plusieurs bras ou *marigots*.

Le NIGER. — Le Niger a trois biefs : 1° le haut Niger (entre Kardamania et Bammako) ; 2° le moyen Niger (entre Sotouba et les chutes de Boussa) ; 3° le bas Niger (entre Boussa et la mer).

Climat. — Le Sénégal, étant situé entre le tropique et l'équateur, a une température très chaude. Lorsque les vents soufflent de l'E., le thermomètre atteint jusqu'à 40°. Il n'y a que deux saisons qui se succèdent sans transition : l'une pluvieuse ou hivernage, l'autre sèche. C'est la saison sèche, d'octobre à juin, qui convient le mieux aux Européens.

GÉOGRAPHIE POLITIQUE DU SÉNÉGAL.

Ethnographie. — Les races principales qui peuplent le Sénégal sont : 1° la *race noire* (les Ouolofs, les Sérères, les Sarakolès, les Mandingues, les Bambaras) ; 2° les *Maures ;* 3° les *Peuhls ;* 4° les *Toucouleurs ;* 5° les *Touareg.*

Commerce. — Le Sénégal est le pays de production par excellence de *graines oléagineuses* (arachides, ricin, sésame, amande de palme, etc.). Puis viennent la *gomme*, le *caoutchouc*, la *kola*, etc. *L'élevage* entretient des bœufs, des moutons, des chèvres, beaucoup d'ânes, de chevaux, de chameaux. *Produits minéraux :* affleurement de *minerais de fer ; mercure* (à Bondou), grandes *salines* (à Gandiole). Au Soudan : de l'or, des gommes, du caoutchouc, des moutons.

La France est mise en relation avec le Sénégal par des lignes régulières de navigation ; trajet entre Bordeaux, Pauillac et Dakar (8 jours), Marseille-Dakar (10 jours).

Guinée française.

Elle est séparée du Sénégal par la Guinée portugaise, et la Petite Scarcie la limite au S., du côté de Sierra-Leone. La côte est découpée, avec de nombreux estuaires.

Le *Fouta-Djalon* est la région la plus montagneuse de la Guinée française. C'est dans les monts *Loura*, versant oriental du Fouta-Djalon, que le Niger prend sa source.

La Guinée française a pour capitale *Konakry* (10.000 hab.). — Villes principales : *Boké*, *Dubréka*, *Benty*, *Timbo*, *Dinguiray*, *Siguiri*, *Kankan*.

Produits : Caoutchouc, amandes de palme, gomme, copal.

Côte d'Ivoire.

Comprise entre le Cavally et la Tanoë, la colonie de la Côte d'Ivoire a un littoral peu accidenté, souvent malsain, et remarquable seulement par la lagune du *Grand-Bassam*.

Elle est arrosée par le Sassandra, le Bandama, la Comoé. Au nord s'étend le massif montagneux de *Kong*.

Capitale : *Bingerville*. — Villes principales : *Assinie*, *Grand-Bassam*, *Grand-Lahou*, *Sassandra*, *Kong*.

Produits : Caoutchouc, huile et amandes de palme, acajou, café, poudre d'or.

Dahomey et dépendances.

La France, qui exerçait son protectorat sur le petit royaume de Porto-Novo, a conquis, en 1892, le Dahomey, long couloir qui commence à la Côte des Esclaves pour aboutir, en s'élargissant, au Niger.

Le lieutenant-gouverneur du Dahomey et dépendances réside à *Kotonou*, sur la côte.

Les villes principales sont : *Agoué*, *Grand-Popo*, *Ouida*, *Cana*, *Abomey*, *Nikki*, *Parakou*.

Produits : Amandes et huile de palme.

Congo français.

La colonie du *Congo français*, dont le nom indique la situation, s'étend entre l'océan Atlantique et la région du Bahr-el-Ghazal. Elle est limitrophe de l'État indépendant du Congo, dont le roi des Belges est le souverain, et de la colonie allemande de Cameroun.

Jusqu'en 1875, la France ne possédait que le petit territoire du Gabon. L'activité et les explorations de Savorgnan de Brazza ont eu pour résultat la fondation d'un immense établissement colonial.

Littoral. — Au nord, la côte est haute et découpée. Sa courbe, régulière au N. du cap Saint-Jean et surtout au S. du cap Lopez, se creuse sur quatre golfes successifs : baies de Bata, de Corisco, du Gabon et de Nazareth ; elle est bordée de lagunes malsaines, restes d'anciens estuaires desséchés.

Orographie et hydrographie. — La colonie du Congo français se décompose en trois dépressions d'inégale étendue : vallée de l'*Ogôoué* et du *Gabon* au N., fissure du *Congo* et de ses affluents au S., sillon de l'*Oubangui*, du N. au S.

Le massif montagneux du Congo est généralement désigné sous le nom de *Monts de cristal;* son altitude maximum est de 1.500 mètres.

Le Congo commence à couler en territoire français au village de N'Soumbi. De cette station à Manyanga, il reçoit de nombreux affluents : Oubangui, Sangha, Likouala, Alima. L'Oubangui est formé par la réunion de l'Ouellé et du Mbomou. C'est par l'Oubangui, l'Ouellé et ses affluents, que le Congo communique à la fois avec le Tchad par le Chari, avec le Nil par le Bahr-el-Ghazal et avec la région des grands lacs par l'Arrouhimi. Malheureusement l'embouchure du Congo, d'ailleurs embarrassée de rapides, appartient à l'*État indépendant du Congo*, et une partie des produits français doivent être exportés, dans des conditions onéreuses, par une voie ferrée belge.

Au N. de la grande artère du Congo, un grand nombre de rivières descendent par une série de rapides des hauteurs parallèles à la côte et facilitent les communications entre les vallées du Gabon et du Congo : ce sont le rio Campo, la rivière Bénita, la rivière Mouni, etc. A 100 kilomètres au sud-ouest de l'estuaire du Gabon apparaît l'Ogôoué.

Administration. — Les possessions du Congo français et dépendances comprennent deux groupes distincts : 1° colonie du *Gabon;* 2° colonie du *Moyen-Congo*, avec les deux territoires annexes de l'*Oubangui-Chari* et du *Tchad*. Le *commissaire général* réside à Brazzaville; un *lieutenant-gouverneur* administre spécialement le Gabon et réside à Libreville.

Productions. — Caoutchouc, bois d'ébène et de santal, ivoire. Un grand nombre de sociétés se sont constituées pour mettre en valeur notre colonie du Congo. Ces sociétés ont obtenu du gouvernement des concessions territoriales, parfois d'une superficie considérable, sur lesquelles elles jouissent d'une sorte de monopole commercial et industriel; mais les voies de communication par terre sont insuffisantes et la main-d'œuvre rare.

POSSESSIONS DE L'OCÉAN INDIEN

Madagascar.

Historique. — L'île de Madagascar fut découverte par les Portugais, vers l'an 1500. En 1670, Colbert la réunit au domaine de la France. Madagascar, changeant de nom, se nomma *île Dauphine* et *France orientale*. Les successeurs de Colbert ne surent pas garder cette colonie ; les postes français tombèrent au pouvoir des Anglais. Depuis les gouvernements de la Révolution et de l'Empire, qui tentèrent de rétablir l'influence française dans l'île, nous nous sommes constamment heurtés au mauvais vouloir des Hovas, soutenus par les Anglais. Parmi les Français qui s'efforcèrent de faire triompher notre cause, une mention particulière revient au consul Jean Laborde. En 1882, il en résulta une guerre, dont les conséquences furent de placer l'île sous notre *protectorat* (1885). En 1894, une nouvelle guerre éclata, et, en 1895, à la suite d'une pénible expédition dirigée par le général Duchesne, nos troupes purent pénétrer dans Tananarive, et Madagascar devenait un protectorat, puis une *colonie française*, organisée depuis avec méthode et succès par le général Gallieni, et appelée à un très bel avenir.

Ethnographie. — Deux races dominent à Madagascar : 1° les *Sakalaves*, d'origine africaine ; 2° les *Hovas*, la race conquérante, d'origine malaise. On trouve ensuite les Betsiléos, les Antankara, les Bara, etc., populations à caractères nigritiques. La dénomination de *Malgaches* n'est pas un nom de races : elle désigne tout habitant de Madagascar.

Géographie physique. — L'île de Madagascar est une des plus grandes îles du monde. Elle a une forme ovoïde. *Sa superficie est égale à celle de la France, réunie à la Belgique et aux Pays-Bas* (600.000 kilom. carrés). Elle est située dans l'océan Indien ; le canal de Mozambique la sépare de l'Afrique. Elle est comprise entre 12° et 25° 30′ de latitude S. et entre 42° et 48° de longitude E.

Une arête montagneuse, abrupte vers l'E., descendant par plateaux étagés vers la côte occidentale, marécageuse et malsaine, traverse du N. au S. Madagascar. Le point culminant du système, dans le massif de l'Ankaratra, s'élève à 2.650 mètres au mont Tsiafajavona. Sur les plateaux les plus élevés, dans l'Imérina, région saine, fertile et aisément cultivable, les Hovas avaient établi la capitale de l'île, *Tananarive.*

Cours d'eau. — Les principaux cours d'eau sont : *Ivolina, Ivindrono, Iaroka, Mangoro, Mananara, Mahajamba, Sofia, Betsiboka.* Sur la côte orientale, deux saisons : saison sèche, de mai à novembre ; saison humide, chaude, malsaine, de décembre à avril.

Géographie politique. — *Villes principales :* TANANARIVE, capitale. Altitude, 1.500 mètres. Sur la côte orientale se trouvent, tout au N., la magnifique baie de *Diego-Suarez,* station militaire importante, point d'appui de la flotte, puis le port de *Tamatave,* le marché le plus considérable de l'île ; sur la côte occidentale, la baie de *Passandava,* commandée par l'île *Nossi-Bé,* dépôts de houille ; *Fianarantsoa, Majunga, Morondava.*

Madagascar produit, particulièrement dans la région des hauts plateaux, du riz, principal aliment de l'indigène, le manioc, le maïs, la pomme de terre, le sorgho, le chanvre, la ramie, etc., et d'utiles plantes oléagineuses : l'arachide, le ricin, etc.; sur la côte E. ont été entreprises des plantations de caféiers, cacaoyers, vanilliers.

Principaux produits d'exportation : caoutchouc, bœufs vivants et peaux, fibres de rafia, or, cire, vanille, bois.

Principaux produits importés : surtout des tissus à l'usage des indigènes.

Madagascar paraît en outre contenir, surtout dans la partie nord-ouest de l'île, des gisements métalliques importants (or, fer).

La Réunion.

Historique. — L'île de la Réunion appartient au groupe des îles *Mascareignes,* archipel de la mer des Indes, découverte en 1545 par le Portugais dom Pedro Mascarenhas.

En 1642, les Français occupèrent la plus occidentale des îles de l'archipel et l'appelèrent île *Bourbon ;* à la Révolution, elle prit et garda le nom d'île de la *Réunion.*

Géographie physique. — La superficie de cette île, à peu près *le tiers de la Corse,* est de 2.600 kilomètres carrés ; elle est distante de 700 kilomètres de la côte orientale de Madagascar. Elle est d'origine volcanique. Vue de la mer, elle a l'apparence de deux cônes juxtaposés, dont les deux sommets seraient : le *Piton des Neiges* (alt. 3.069 m.) et le *Piton de la Fournaise* (alt. 2.625 m.).

Les *rivières* sont nombreuses, arrosent de fertiles vallées où croissent la canne à sucre, la vanille, le tabac, le manioc, les épices, etc.

Les *côtes* sont mauvaises, exposées à de redoutables ouragans.

Géographie politique. — *Population :* environ 168.000 habitants, dont les quatre cinquièmes, créoles et nègres, sont Français. Les Indiens, Chinois et Malgaches forment le reste de la population. *Langues :* français et créole (créole, mélange de malgache et de vieux français). La capitale est *Saint-Denis.*

Les Comores.

Mayotte et Comores. — La France exerce son protectorat sur la *Grande Comore, Anjouan,* et *Mohéli,* et possède *Mayotte.* Ce groupe d'îles porte le nom d'*archipel des Comores.*

Côte française des Somalis.

Sur la mer Rouge, et près du détroit de Bab-el-Mandeb, la France occupe la baie de *Tadjourah,* avec les ports d'*Obock* et de *Djibouti,* où le gouverne-

ment a établi un dépôt de charbon pour le ravitaillement de nos navires de guerre. Cette possession, qui porte administrativement le nom de *Côte française des Somalis*, tire une grande importance de son voisinage de l'Abyssinie, dont elle est le débouché maritime.

En face, sur la côte d'Arabie, la France possède le minuscule territoire de Cheikh-Saïd, qui tire son importance de sa situation.

COLONIES D'ASIE

Nos établissements dans l'Inde ne sont plus que les débris d'un puissant empire fondé au commencement du XVIIe siècle, et auquel sont attachés les noms de Dupleix, de La Bourdonnais, de Lally-Tollendal, du bailli de Suffren. Sous Louis XV, la guerre de Sept ans nous fit perdre par le traité de Paris les Indes, dont s'enrichit l'Angleterre. De nos jours, tout l'effort de la France, qui ne compte plus que cinq villes dans l'Hindoustan, s'est concentré sur l'INDO-CHINE. Elle possède la *Cochinchine française*, le *Tonkin;* elle exerce son protectorat sur le *royaume du Cambodge*, le *Laos* et l'*empire d'Annam.* L'influence française est prépondérante au *Siam.*

Indo-Chine (hab. *Indo-Chinois, oises*).

La population totale de l'Indo-Chine peut être évaluée à **vingt millions** d'habitants, appartenant à la race jaune. Sa superficie est évaluée à 400.000 kilomètres carrés, à peu près les quatre cinquièmes de la France.

Le littoral a la forme d'un S énorme, dont la boucle supérieure abrite le golfe du Tonkin, tandis que la boucle inférieure figure la péninsule cochinchinoise et le golfe de Siam.

L'Indo-Chine se divise en quatre parties : 1° la *Cochinchine;* 2° le royaume de *Cambodge;* 3° le royaume d'*Annam;* 4° le *Tonkin.*

Administration. — Sous le titre d'*Union indo-chinoise*, toutes les parties de l'Indo-Chine française sont groupées sous l'autorité d'un *gouverneur général*, lequel a sa résidence officielle à Saïgon et a sous ses ordres le *lieutenant gouverneur* de la Cochinchine et les *résidents supérieurs* de l'Annam, du Tonkin, du Cambodge et du Laos. Il dispose des forces stationnées en Indo-Chine, mais dont le commandement appartient à un général commandant en chef. Il est assisté d'un *conseil supérieur*. Un directeur des affaires civiles le remplace, quand il est absent du territoire de l'Union.

Le service de la justice, à la tête duquel est un *procureur général*, est assuré par une *cour d'appel* (deux chambres à Saïgon, une chambre à Hanoï), par seize *tribunaux de première instance*, par des *cours criminelles* analogues à nos cours d'assises.

Un décret du président de la République approuve, chaque année, le budget général de l'Indo-Chine et les budgets locaux du Tonkin, de l'Annam, du Cambodge et du Laos.

L'Indo-Chine est au nombre des colonies assimilées en principe à la métropole en ce qui concerne le régime douanier. Elle est constituée en union douanière.

1° La Cochinchine française. — La Cochinchine française, cédée à la France par l'Annam en 1862 et 1867, a la forme d'un triangle fermé au N. par le Cambodge et l'Annam; au S. et à l'E. par la mer de Chine; à l'O. par le golfe de Siam.

C'est un delta bas, humide, marécageux, médiocrement sain, mais particulièrement favorable à la culture du riz, que la Cochinchine exporte par grandes quantités vers le Tonkin et la Chine.

FLEUVES. — La Cochinchine est arrosée par le *Mékong*, qui a sa source dans le Thibet, traverse le Yunnan chinois, le Laos, le Cambodge, passe à

Pnom-Penh, puis entre en Cochinchine, où il se subdivise en un grand nombre d'arroyos (canaux) entre-croisés.

Géographie politique. — La Cochinchine comprend quatre circonscriptions ou provinces qui se subdivisent en arrondissements, cantons et villages, et dont les chefs-lieux sont *Mytho, Vinh-Long, Bassac, Saïgon*, port d'une grande animation, accessible aux forts bâtiments par l'embouchure du Donnaï, principale place de commerce de la région.

Autres villes importantes : *Bien-Hoa, Cholon.*

2° **Le royaume du Cambodge.** — Le royaume du Cambodge est placé sous le protectorat de la France depuis 1859. Le Cambodge est une plaine fertile, dont seules les rives du Mékong et du Tonlé-Sap (grand lac) sont habitées. Sa superficie est la cinquième partie de la France (120.000 kilom. carrés).

Les *Cambodgiens* ou *Khmers* ont été autrefois puissants dans l'Indo-Chine; dans la partie de l'ancien Cambodge qui appartient aujourd'hui au Siam, on voit encore des vestiges imposants de leur ancienne civilisation (ruines d'Angkor-Vât).

Villes principales : Pnom-Penh, capitale du Cambodge, au confluent du Mékong et du Tonlé-Sap. *Oudong*, ancienne capitale du royaume. *Kampot*, seul port du royaume.

3° **Le royaume d'Annam.** — Il touche au N. le Tonkin, au S. la Cochinchine, à l'O. le Mékong, à l'E. la mer de Chine.

La capitale du royaume est Hué; puis viennent *Tourane*, le meilleur port de la côte; *Qui-Nhon*, assez bon port.

Le Tonkin. — Le Tonkin, exploré d'abord par Jean Dupuis, ensuite par Francis Garnier, conquis par le commandant Rivière (1882), l'amiral Courbet et le général Brière de l'Isle (1883-1885), est arrosé par le Song-Koï ou fleuve Rouge et ses affluents. Il est borné au N. par les provinces chinoises du Kouang-Tong, du Kouang-Si et du Yunnan; à l'O., par le Laos birman; au S., par l'Annam; à l'E., par la mer de Chine. Les tribus laotiennes du Sud nous obéissent jusqu'au Mékong.

Le Tonkin présente deux régions nettement tranchées : 1° le *Delta*, région très favorable à la culture du riz, peuplée d'une nombreuse et très laborieuse population; 2° la *région montagneuse*, encore imparfaitement purgée de pirates, mais paraissant contenir des richesses minières considérables, particulièrement de la houille, du cuivre et du nickel.

Littoral. — Fortement échancré par le delta du fleuve Rouge et par celui de Thaï-Binh, le littoral du Tonkin est en général bas, vaseux; il n'a qu'un seul bon port : le port *Courbet*, qui n'est pas encore utilisé comme il le mérite. Le seul port du Tonkin ayant un grand mouvement d'affaires est *Haï-Phong*, l'entrepôt principal de la colonie.

Fleuves. — Le *Thaï-Bing* et le fleuve *Rouge* sont les deux fleuves les plus importants du Tonkin : ils descendent du Yunnan. Accessibles pendant la plus grande partie de leur cours aux petits vapeurs, ils constituent une voie de pénétration de premier ordre.

Divisions politiques. — Les cinq provinces du Tonkin sont :

1° ***Province d'Hanoï***, au Centre, capitale Hanoï (103.000 hab.), sur le fleuve Rouge;

2° ***Province de Bac-Ninh***, à l'Ouest, capitale Bac-Ninh;

3° ***Province de Sontay***, à l'Ouest, capitale Sontay;

4° ***Province de Haï-Dzuong***, au Nord-Est;

5° ***Province de Nam-Dinh***, au Sud, capitale Nam-Dinh.

Hanoï est reliée, par chemin de fer, à Bac-Ninh, Hong-Hoa et Lang-Son, près la frontière chinoise.

L'Indo-Chine a de nombreux animaux sauvages : les tigres, les éléphants vivent dans ses forêts.

Hindoustan (hab. *Hindous, doues*).

Dans cette immense presqu'île de l'Hindoustan, nous n'avons plus que cinq villes. Sur la côte de Malabar : *Mahé.* Sur la côte de Coromandel : *Karikal,*

Pondichéry, chef-lieu de nos établissements; *Yanaon*, à l'embouchure du Godavery; *Chandernagor*, sur un bras du Gange.

La principale industrie de l'Inde française consiste dans la fabrication des cotonnades ou guinées de Pondichéry.

On y cultive le riz, l'arachide; on y fabrique de l'huile de coco.

COLONIES D'AMÉRIQUE

AMÉRIQUE DU NORD

Pêcheries de Terre-Neuve et îles Saint-Pierre et Miquelon.

Terre-Neuve est une île anglaise de l'Atlantique, placée en face du golfe Saint-Laurent, au S. du Labrador, et qui faisait partie de la magnifique colonie nommée la *Nouvelle-France*, que nous perdîmes en 1713. Le traité d'Utrecht ne nous laissa qu'un droit de pêcherie sur les côtes. Aujourd'hui, ce droit de pêche ne nous est plus reconnu que sur la partie *septentrionale* de Terre-Neuve, depuis le cap *Saint-Jean* jusqu'au cap *Rouge* (*French Shore* ou Banc français).

Au S. de Terre-Neuve se trouve une colonie française comprenant: 1° l'île de *Saint-Pierre*, dont l'industrie consiste exclusivement dans la pêche et la préparation de la morue; 2° les deux îles *Miquelon*, reliées par un grand banc de sable.

Petites Antilles.

Nous possédons, parmi les petites Antilles, la *Guadeloupe* et ses dépendances; la *Martinique*, deux colonies fertiles et prospères.

1° **La Guadeloupe** comprend deux îles séparées par un isthme naturel, appelé la *Rivière salée*. Les villes principales sont : *La Pointe-à-Pitre*, port important; *Port-Louis*, *Saint-François* et *Le Lamentin*.

DÉPENDANCES DE LA GUADELOUPE : les îles de *Marie-Galante*, les *Saintes*, la *Désirade*, la *Petite-Terre*, *Saint-Barthélemy*, l'îlot *Tintamarre*.

2° **La Martinique.** — Ville principale : *Fort-de-France*.

COMMERCE DES ANTILLES. — *Produits d'exportation :* sucre, rhum, eau-de-vie, sirop, mélasse, vanille, bois de teinture, cacao, café, tabac.

Produits d'importation : viandes salées, beurre, vins, farine des États-Unis, houille d'Angleterre, effets d'habillement.

La Martinique a été éprouvée en 1902 par la terrible éruption de la montagne Pelée, qui a détruit de fond en comble la ville de *Saint-Pierre*.

AMÉRIQUE DU SUD

Guyane.

Notre établissement en Guyane date du XVIe siècle. A partir de 1852, le gouvernement y dirigea les déportés, et, bientôt, fut constatée la présence de l'or dans les placers.

La Guyane, placée sur la côte septentrionale de l'Amérique du Sud, a pour limites : au N., l'océan Atlantique ; au S., la chaîne du Tumucumaque ; à l'O., le fleuve Maroni ; à l'E., le fleuve Oyapock. Superficie, 121.000 kilom. carrés; 30.300 hab. Les principaux de ses larges et imposants cours d'eau sont : le *Maroni*, le *Mana*, le *Sinnamary*, l'*Oyapock*. Les dépendances de la Guyane sont les îles du *Salut*, l'île de l'*Enfant-Perdu* et les cinq îles *Remire*.

L'administration pénitentiaire occupe les établissements du Maroni. Le pénitencier de Cayenne est en partie évacué.

Industrie. — Elle comprend surtout l'exploitation des alluvions et des quartz pour la recherche de l'or et l'exploitation des forêts.

Les villes principales sont : CAYENNE, chef-lieu de la colonie, dans l'île de ce nom ; *Kourou, Macouria,* sur la côte ; *Roura, Guisambourg,* etc.
L'intérieur du pays est couvert par des savanes et des forêts dont l'exploitation est difficile par suite de l'insuffisance des voies de communication.

COLONIES D'OCÉANIE

Nos possessions de l'Océanie se divisent en deux groupes distincts :
1° La *Nouvelle-Calédonie ;* 2° les *Établissements français de l'Océanie.* Chaque groupe a un gouverneur particulier.

Nouvelle-Calédonie et dépendances.

Nouvelle-Calédonie. — La Nouvelle-Calédonie, déclarée terre française en 1853, émerge dans le Pacifique, au S.-E. de l'Australie.
Superficie, 18.000 kilomètres carrés. Population, 50.000 hab. (*Néo-Calédoniens, ennes;* les indigènes qui sont de race mélanésienne, et parmi lesquels certains sont encore anthropophages, portent le nom de *Canaques ;* leur nombre diminue sans cesse).

Les côtes, très découpées, sont entourées d'une dangereuse ceinture de récifs coralliens.
Climat salubre et doux, bien que tropical.

Productions. — Gisements de nickel, de cobalt, de manganèse, de plomb, de cuivre, etc. Le sol est fertile, et peut être facilement cultivé par des Européens.

Ville principale : NOUMÉA, le seul port qui peut recevoir de grands bateaux, a sa rade protégée par l'île Nou.
L'île *Nou,* la presqu'île *Ducos, Ouaraïl* et *Bourail* sont des lieux de déportation ; *c'est à l'île Nou que se trouve établi le pénitencier.*
On rattache à la Nouvelle-Calédonie les **Nouvelles-Hébrides,** qui sont sous la protection de la France et de l'Angleterre, et les îles **Wallis,** dont la plus importante est l'île Poutouna, qui produisent le café, la canne à sucre, le coton et le coprah.

Établissements français de l'Océanie.

Dans la Polynésie orientale, nous possédons plusieurs archipels, qui sont administrés par un gouverneur spécial et non par le gouverneur de la Nouvelle-Calédonie ; ce sont :

1° Les îles de la **Société,** dont la principale est *Taïti,* où le gouverneur a sa résidence à Papéïti, port salubre et spacieux, en relations suivies avec San-Francisco et Nouméa.

2° Les îles **Marquises** (ou archipel de *Mendana*), dont la principale est l'île de *Nouka-Hiva.*

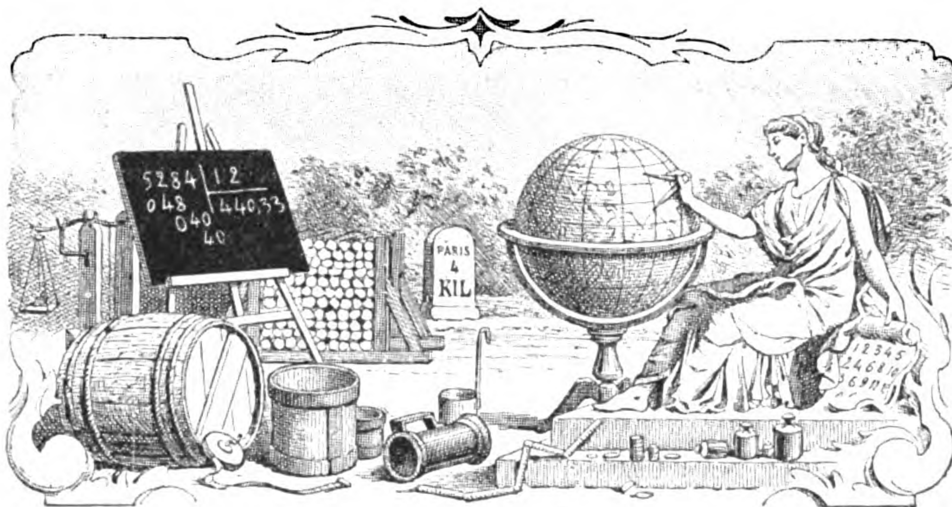
3° Les îles **Touamotou** (ou îles *Basses*), rangée de 80 récifs d'origine madréporique, bordés d'une ceinture de cocotiers.

4° Les îles **Toubouaï,** dont la principale est *Rapa,* avec l'excellent port de Akoureï.

5° Les îles **Gambier.**

6° L'îlot **Clipperton.**

Ces archipels, de nature généralement volcanique, ou parfois formés de simples *atolls,* sont compris entre 8° et 28° de latitude S. et entre 130° et 160° de longitude O. de Paris. Ils s'étendent sur 3.000 kilomètres du N. au S. et sur 2.400 kilomètres de l'O. à l'E. Le climat y est saluble et égal, et la chaleur généralement très supportable. Les principales ressources sont la culture du cocotier, du coton, de la canne à sucre et de la vanille ; mais la main-d'œuvre fait souvent défaut, en raison de l'indolence naturelle des indigènes polynésiens, dont le nombre va d'ailleurs en diminuant.



Arithmétique

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Grandeur ou **quantité.** Par *grandeur* ou *quantité* on désigne tout ce qui peut être augmenté ou diminué. Ex. : surface d'un jardin, quantité de pommes, contenance d'un bassin.

Unité. L'*unité* est une grandeur prise pour servir de terme de comparaison à d'autres grandeurs de même espèce.

S'il s'agit de mesurer une longueur, l'*unité* sera le *mètre;* s'il s'agit de la contenance d'un tonneau, l'*unité* sera le *litre:* s'il s'agit du nombre d'élèves que contient une classe, l'*unité* sera *un élève*, etc.

Nombre. Le *nombre* est la réunion de plusieurs unités ou de plusieurs parties égales d'unité. Le nombre est *abstrait* ou *concret.*

Le nombre est *abstrait* quand on ne dit pas la nature des unités qu'il représente. Ex.: 15, 17.

Le nombre est *concret* quand il est suivi d'un nom qui indique la nature des unités qu'il représente. Ex. : 15 *encriers*, 17 *crayons.*

Il y a trois sortes de nombres :

1° Le *nombre entier,* qui ne contient que des unités entières. Ex.: 20 hommes, 4 arbres, 3 maisons ;

2° La *fraction*, qui ne renferme qu'une ou plusieurs parties égales d'unité. Ex.: 1 dixième, 4 centièmes ;

3° Le *nombre fractionnaire*, composé d'un nombre entier et d'une fraction. Ex. : 7 heures 1/2.

La suite des nombres est illimitée. Quand on ajoute une unité à un nombre, on forme un nombre plus grand; on peut ainsi en former indéfiniment.

L'arithmétique. L'*arithmétique* est la science des nombres.

NOMBRES ENTIERS

NUMÉRATION

La numération apprend à énoncer les nombres et à les écrire. Il y a donc deux sortes de numération : 1° la numération *parlée ;* 2° la numération *écrite*.

Numération parlée.

La *numération parlée* consiste à *nommer* tous les nombres avec le moins de mots possible.

Les mots employés sont : *Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix* (ou dizaine), *onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, vingt, trente, quarante, cinquante, soixante, cent, mille, million, milliard* (ou billion), etc.

Les neuf premiers nombres sont appelés *unités simples.* Le nombre suivant a été appelé *dix* ou *dizaine ;* le nombre formé de dix dizaines réunies a été appelé *cent* ou *centaine ;* le nombre formé de dix centaines réunies a été appelé *mille.* En continuant ainsi, on a obtenu des *dizaines de mille*, des *centaines de mille,* des *millions*, etc.

Ordres et classes d'unités. Les unités ainsi groupées forment des collections successives.

Chacune de ces collections vaut dix fois moins que la collection qui lui est immédiatement supérieure.

Ces *collections* se nomment ORDRES D'UNITÉS.

Les noms des *ordres* d'unités sont :

Unités, dizaines, centaines. — *Unités* de mille, *dizaines* de mille, *centaines* de mille.— *Unités* de millions, *dizaines* de millions, *centaines* de millions, etc.

Ce groupement nous fournit le principe de la numération parlée.

Principe fondamental de la numération parlée. Dix *unités d'un ordre quelconque forment* une *unité de l'ordre immédiatement supérieur.*

— Une unité, sa dizaine et sa centaine forment une *classe* d'unités.

Les classes d'unités sont :

Unité, mille, million, milliard (ou billion), *trillion*, etc.

La *classe* des millions, par exemple, comprend : Unités de millions, dizaines de millions, centaines de millions.

L'unité de chaque classe est 1.000 fois plus grande que l'unité de la classe immédiatement inférieure.

TABLEAU DES 4 CLASSES D'UNITÉS

(et des 3 ordres qui les forment).

4e CLASSE MILLIARDS			3e CLASSE MILLIONS			2e CLASSE MILLE			1re CLASSE UNITÉS SIMPLES		
12e ordre	11e ordre	10e ordre	9e ordre	8e ordre	7e ordre	6e ordre	5e ordre	4e ordre	3e ordre	2e ordre	1er ordre
Centaines de milliards.	Dizaines de milliards.	Unités de milliards.	Centaines de millions.	Dizaines de millions.	Unités de millions.	Centaines de mille.	Dizaines de mille.	Unités de mille.	Centaines.	Dizaines.	Unités.

Énoncer un nombre. Ce qui précède nous montre comment on énoncera un nombre. Imaginons qu'un sac renferme un nombre de billes que nous nous proposons d'énoncer; on commencera par former des groupes de dix billes jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un nombre de billes inférieur à dix; si le nombre de dizaines qu'on a ainsi formées est supérieur à dix, on réunira ces premiers groupes, dix par dix, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un nombre de dizaines inférieur à dix; on opérera, avec les nouveaux groupes, s'il y a lieu, comme avec les précédents et on arrivera ainsi à déterminer combien le nombre à énoncer contient d'unités de chaque ordre. En résumé, *on partagera le nombre à énoncer en un certain nombre de parties, chacune de ces parties renfermant des unités d'un certain ordre en nombre inférieur à dix.*

Pour *énoncer le nombre*, il suffira d'indiquer combien le nombre contient d'unités de chaque ordre.

On dira, par exemple, qu'un nombre renferme trois dizaines de mille, huit mille, neuf centaines, quatre dizaines, sept unités.

Numération écrite.

La *numération écrite* apprend à lire et à écrire les nombres.

Pour représenter les nombres, on se sert de signes appelés *chiffres*.

Les chiffres sont au nombre de dix: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0; les neuf premiers représentent les neuf premiers nombres et par suite s'énoncent: un, deux, etc.; le dernier s'énonce *zéro*.

Les neuf premiers chiffres sont appelés *chiffres significatifs*.

Convention. Toute la numération écrite repose sur la *convention* suivante:

Quand des chiffres sont écrits à la suite des uns des autres, le premier chiffre, à droite, représente les *unités simples;* le second, les *dizaines;* le troisième, les *centaines;* le quatrième, les *unités de mille*, etc., d'où le principe suivant:

Principe fondamental de la numération écrite : *Tout chiffre placé immédiatement à la gauche d'un autre représente des unités dix fois plus fortes que cet autre.*

Valeur des chiffres. *Un chiffre a deux valeurs:*

1° Sa valeur *absolue :* C'est la valeur qu'il a par lui-même, c'est-à-dire la valeur que lui attribue sa forme.

Ex. : 7, 9, 5.

2° Sa valeur *relative :* C'est la valeur qu'il prend, selon son rang, dans un nombre.

Ex. : Soit le nombre 795. Ici, le 7 ne représente pas les unités, mais 7 centaines; le 9 ne représente pas 9 unités, mais 9 dizaines.

Le signe 0 (zéro) sert à remplacer les unités qui manquent, ou même les classes entières qui manquent.

Ainsi, pour écrire deux cent quatre unités, on écrit 204 ; le nombre ne contenant pas de dizaine, on marque la place des dizaines par un zéro. Soit encore le nombre trois mille, nous l'écrirons 3.000; il manque ici une classe tout entière.

Lecture des nombres.

Règle. Si le nombre n'a pas plus de trois chiffres, on énonce successivement chaque chiffre significatif à partir de la gauche en le faisant suivre du nom des unités qu'il exprime.

Ex. : 434 s'énonce : quatre cent.... trente.... quatre unités.

Si le nombre a plus de trois chiffres, on le partage effectivement ou par la pensée, *à partir de la droite*, en tranches de trois chiffres.

La première tranche à droite se nomme *unités.* La deuxième se nomme *mille*. La troisième, *millions*. La quatrième, *milliards*.

On énonce chaque tranche comme si elle était seule en indiquant le nom de la tranche.

Soit à lire le nombre : 42502921.

En allant de *droite à gauche*, je partage ce nombre en tranches de trois chiffres et j'obtiens :

millions	mille	unités
42	502	921

Que je lis 42 millions, 502 mille, 921 unités.

Écriture des nombres.

Règle. On écrit le nombre tel qu'il est énoncé, en allant de *gauche à droite*, en ayant soin de remplacer par des zéros les unités, dizaines ou centaines qui ne seraient pas exprimées.

Soit à écrire le nombre *dix-sept* millions *deux mille cinq* unités; selon la règle, j'écris, en commençant par la gauche :

millions	mille	unités
17	002	005

Je sais que chaque *classe* doit être représentée par *trois* ordres : unités, dizaines, centaines. Or, pour la classe des unités, n'ayant ni dizaines ni centaines, j'en marque la place par deux zéros. (Même raisonnement pour l'ordre des mille.)

Numération décimale ou **système décimal.** Notre numération est dite *décimale*, car le nombre 10 en est la base, puisque les ordres successifs d'unités sont de dix en dix fois plus grands ou plus petits.

On suppose que c'est parce que l'on a commencé à compter sur les *dix* doigts que notre numération a été basée sur le nombre 10.

Il est *bien* clair qu'on aurait pu remplacer par toute autre convention analogue la convention que *dix* unités d'un ordre quelconque valent *une* unité de l'ordre immédiatement supérieur.

Nous citerons notamment : le *système* **duodécimal,** auquel appartenait la *ligne* (ancienne mesure de longueur). En effet, dans ce système, le *pied* valait **12** *pouces;* le pouce valait **12** *lignes;* la ligne valait **12** *points.*

Le système **sexagésimal,** auquel appartiennent le *degré* (unité de mesure d'un arc), qui vaut **60** *minutes;* la minute, qui vaut **60** *secondes;* la seconde, qui vaut **60** *tierces,* etc.

DÉFINITION. La base d'un système de numération est le rapport qui existe entre une unité d'un ordre quelconque et une unité d'un ordre immédiatement inférieur.

Ainsi :
- Dans le système *décimal* la base est **10**
- Dans le système *duodécimal* la base est **12**
- Dans le système *sexagésimal* la base est **60**

NOMBRES COMPLEXES

Les *nombres complexes* sont des nombres entiers dont la numération n'est pas décimale, c'est-à-dire dont les différents ordres d'unités ne sont pas de dix en dix fois plus grands ou plus petits. Ex.: 3 ans, 6 jours, 3 heures, 25 minutes, 4 secondes.

NOTA. Dans les nombres complexes exprimant la mesure du temps, le mot *minute* s'indique par un signe ^{m} à la droite du nombre (3 h. 5^{m}); le mot *seconde* par le signe ^{s}. Ainsi 3 heures 5 minutes 9 secondes peuvent s'écrire : 3 h. 5^{m} 9^{s}; on distingue ainsi les nombres exprimant la mesure du temps des nombres exprimant la mesure d'un angle ou d'un arc.

Chiffres romains. On forme avec les chiffres romains une variété de nombres complexes.

Les *chiffres romains* (représentés par des lettres) sont au nombre de sept :

Chiffres romains :	I	V	X	L	C	D	M
Leur valeur :	1	5	10	50	100	500	1000

Le système d'écriture en chiffres romains repose sur deux principes :

1° Si à la *droite* d'un chiffre on en écrit un autre d'une valeur *moindre* ou *égale*, la valeur du premier chiffre se trouve augmentée de la valeur du second.

Ex. : VIII = 5 + 3 ou 8 ; XX = 10 + 10 ou 20 ;
LXVII = 50 + 10 + 5 + 2 = 67.

2° Si à la *gauche* d'un chiffre on en écrit un autre d'une valeur *moindre*, la valeur du premier chiffre se trouve diminuée de la valeur du second.

Ex. : IV = 5 — 1 ou 4; IX = 10 — 1 ou 9; XL = 50 — 10 ou 40.

Signes employés en arithmétique.

Les quatre opérations sont indiquées chacune par un signe qui lui est propre et que nous donnons à propos de ces opérations.

En outre, on se sert de signes suivants :

= qui se prononce ÉGALE et qui indique l'égalité entre deux nombres. Ex. : 25 = 25.

> qui se prononce PLUS GRAND QUE. Ex. : 12 > 7.

< qui se prononce PLUS PETIT QUE. Ex. : 7 < 12.

Ces deux derniers signes indiquent l'inégalité entre deux nombres.

LES QUATRE OPÉRATIONS

Il y a, en arithmétique, quatre opérations fondamentales, qui sont : l'*addition*, la *soustraction*, la *multiplication* et la *division*.

Ces quatre opérations constituent spécialement ce qu'on appelle le *calcul*.

Preuve. On appelle *preuve d'une opération* une seconde opération qui a pour but de vérifier le résultat de la première.

ADDITION

Additionner veut dire *ajouter*.

Le signe de l'addition est + (que l'on énonce *plus*).

Définition. L'*addition* est une opération par laquelle on réunit en un seul nombre plusieurs nombres de la même espèce.

Le résultat de l'addition se nomme *somme* ou *total*.

Dans l'addition, on distingue deux cas :

Premier cas. Additionner deux nombres d'un seul chiffre. Ex. : $9+8=17$. (Cette opération se fait de tête.)

Deuxième cas. Additionner *des* nombres entiers *quelconques*. On suit la règle suivante :

Règle. Pour additionner les nombres : 1° On écrit les nombres les uns sous les autres de manière que les unités de même ordre soient dans une même colonne verticale (unités sous les unités, dizaines sous les dizaines, etc.).

2° On sépare, par un trait horizontal, les nombres proposés de la somme que l'on va chercher.

3° On fait la somme des nombres de chaque colonne, en commençant par la colonne des unités simples qui est à droite.

Quand cette somme est inférieure à 10, on l'écrit telle qu'on la trouve. Quand elle surpasse 9, on écrit seulement les unités simples, et l'on retient le nombre des dizaines, qu'on ajoute à la colonne suivante. Chaque chiffre qu'on écrit se place sous la colonne qui le donne. La dernière somme trouvée s'écrit telle qu'on l'a obtenue.

Application de la règle.

Nombres à additionner	447
	60
	973
Somme ou total.	1480

Je dis : 7 et 3 font 10 ; j'écris 0 et je retiens 1 ; 1 (retenue) et 4 font 5 ; 5 et 6 font 11 ; 11 et 7 font 18 ; j'écris 8 et je retiens 1 ; 1 (retenue) et 4 font 5 ; 5 et 9 font 14. J'écris 14 en entier. En comptant ainsi, j'ai réuni les unes aux autres les unités de *même ordre*.

Preuve de l'addition. On peut faire la preuve de l'addition en la recommençant de *bas* en *haut*. Ou bien, s'il y a beaucoup de nombres à additionner, en répartissant les nombres par groupes dont on fait séparément les additions ; puis en réunissant les divers résultats en un seul total qui doit être égal au premier.

Addition des nombres complexes.

Règle. *Soit à trouver le total des nombres complexes suivants : 16 h. 43^m 45^s et 13 h. 30^m 25^s.*

J'écris les uns sous les autres les nombres de même espèce,

puis je les additionne en formant un total spécial pour chaque ordre. Ex. :

$$\begin{array}{r} 16 \text{ h. } 43^m\ 45^s \\ 13 \text{ h. } 30^m\ 25^s \\ \hline 29 \text{ h. } 73^m\ 70^s \end{array}$$

Je fais d'abord le total des unités de la plus petite espèce (secondes), le total des minutes, puis le total des heures.

Or, 70 secondes = 1 minute, plus 10 secondes. J'ajoute donc une minute au nombre de minutes déjà obtenu et j'ai 74 minutes.

Mais 74 minutes = 1 heure, plus 14 minutes. J'ajoute donc une heure au nombre d'heures déjà obtenu et j'ai 30 h. 10^m.

Or, 30 heures = 1 jour + 6 heures.

Le résultat définitif de l'addition ci-dessus est donc

1 jour 6 h. $14^m\ 10^s$

Un calcul aussi compliqué n'est pas toujours nécessaire. Ex. :

$$\begin{array}{r} 5 \text{ h. } 12^m\ 6^s \\ 4 \text{ h. } 15^m\ 3^s \\ \hline 9 \text{ h. } 27^m\ 9^s \end{array}$$

SOUSTRACTION

Soustraire veut dire *retrancher*.

Le signe de la soustraction est — (que l'on énonce *moins*).

Première définition. La soustraction est une opération par laquelle on retranche d'un nombre toutes les unités contenues dans un autre nombre.

Le résultat de la soustraction se nomme : *reste*, *excès* ou *différence*.

Reste, quand on cherche ce qui reste du grand nombre dont on a retranché le petit; *Excès*, quand on cherche de combien le plus grand surpasse le plus petit; *Différence*, quand on cherche la différence des deux nombres.

De la définition même, il résulte que le *plus grand nombre contient : 1° le plus petit nombre ; 2° la différence.*

Donc, le plus grand nombre est la **somme** du petit nombre et de la différence.

Ainsi 10 — 7 = 3; et par suite, on a bien : 10 = 7 + 3.

Cette conséquence a conduit à une deuxième définition :

Deuxième définition. La soustraction est une opération qui a pour but, étant donné la SOMME de deux nombres et l'un de ces nombres, de chercher l'autre.

Ex. : J'ai placé, en 2 fois, 1.950 francs; mon premier placement fut de 675 francs. Quel a été l'autre?

Solution : 1.950 — 675 = 1.275 francs.

Ainsi considérée, la soustraction est le contraire de l'addition.

REMARQUE. Si l'on augmente ou si l'on diminue d'*une même quantité* les *deux termes* de la soustraction, leur différence ne change pas. Ex. :

Soient les nombres 5 et 3; leur différence est 2. En les augmentant chacun de 4, ils deviennent 9 et 7; mais leur différence est toujours 2. En effet : d'une part on ajoute 4 unités au plus grand nombre, et d'autre part, on retranche 4 unités de plus *à ce même nombre;* le reste ne se trouve donc ni augmenté ni diminué.

(Même raisonnement quand on *retranche* un même nombre aux deux termes.)

— Dans la soustraction des nombres entiers, on distingue deux cas :

Premier cas. Retrancher un nombre plus petit que 10 d'un nombre quelconque. Soit à retrancher 5 de 39.

On retranche de 39, successivement, chacune des unités du nombre 5. Le reste est évidemment 34.

(Ces opérations, très simples, s'exécutent de tête.)

Deuxième cas. Retrancher un nombre quelconque d'un nombre quelconque plus grand que le premier. Ex. :

Soit à soustraire de 525 le nombre 212.		525
		212
	reste	313

Je dispose les deux nombres comme pour l'addition, puis je retranche successivement les unités de chaque ordre du plus petit nombre des unités de même ordre du plus grand nombre, et je dis : de 5 (unités), j'ôte 2 (unités), il reste 3 (unités). J'écris le chiffre 3 sous les unités. Puis je dis encore : de 2 (dizaines) j'ôte 1, reste 1, que j'écris sous les dizaines; enfin, je dis : de 5 (centaines) j'ôte 2, reste 3 centaines que j'écris sous les centaines.

Mais il est très rare que toutes ces soustractions partielles soient aussi simples. Ex. :

Soit à soustraire 48 de 167.		167
		48
	reste	119

Je ne puis ôter 8 unités de 7 unités. J'augmente les unités du plus grand nombre de dix unités, ce qui me donne 17; et je dis : de 17, j'ôte 8, il reste 9.

Puis (par compensation) j'augmente le plus petit nombre d'une dizaine (qui vaut dix unités), et je dis : de 6, j'ôte 5, il reste 1.

En définitive, on peut énoncer la *règle générale* suivante :

Règle générale. Pour trouver la différence de deux nombres quelconques, on écrit le plus petit nombre sous le plus grand nombre comme pour les additionner; puis on retranche successivement les unités de chaque ordre du plus petit nombre des unités de même ordre du plus grand nombre, en commençant par les unités simples (à droite).

Quand une soustraction partielle est impossible, on augmente de 10 le nombre supérieur; mais alors on augmente d'une unité (et cette unité en vaut 10 du chiffre à droite) le nombre inférieur dans la soustraction partielle suivante.

Preuve de la soustraction. On fait la preuve de la soustraction en ajoutant le *reste* au plus petit nombre. La somme doit reproduire le plus grand nombre. Ex. :

	3976	preuve	1497
Soustraction	1497		2479
	2479		**3976**

Soustraction des nombres complexes.

Premier cas. Soit à retrancher de :

	12 h. 50^m 13^s
	10 h. 17^m 9^s
Reste	2 h. 33^m 4^s

Je place les unités de même nom sous les unités de même nom et j'opère comme pour les nombres entiers.

DEUXIÈME CAS. Soit à retrancher de :

$$\begin{array}{r} 12 \text{ h. } 50^m\ 13^s \\ 5 \text{ h. } 55^m\ 14^s \end{array}$$

Je ne puis retrancher 14^s de 13^s; j'emprunte donc une minute que je convertis en secondes; ce qui me donne $60 + 13 = 73$ secondes.

Mais il ne me reste plus que 49 minutes. Je ne puis retrancher 55 minutes de 49 minutes; j'emprunte donc 1 heure que je convertis en minutes; ce qui me donne $60 + 49 = 109$.

Mais il ne me reste plus que 11 heures.

Toutes ces conversions étant obtenues, je suis ramené au cas précédent et j'opère ainsi qu'il suit :

$$\begin{array}{r} 11 \text{ h. } 109^m\ 73^s \\ 5 \text{ h. } \ 55^m\ 14^s \\ \hline 6 \text{ h. } \ 54^m\ 59^s \end{array}$$

MULTIPLICATION

Multiplier, dans le langage courant, signifie accroître, augmenter.

On verra dans le chapitre des fractions, qu'en arithmétique, *multiplier* ne veut pas toujours dire augmenter.

Le signe de la multiplication est $\times$ (que l'on énonce : *multiplié par*).

Définition générale. La multiplication est une opération par laquelle étant donnés deux nombres, l'un appelé MULTIPLICANDE, l'autre appelé MULTIPLICATEUR, on en cherche un troisième appelé PRODUIT, qui soit composé avec le multiplicande comme le multiplicateur a été composé avec l'unité.

De cette définition, il résulte que :

1° L'unité ne peut être considérée comme un multiplicateur. En effet,

$$39 \times 1 \text{ égalerait } 39.$$

2° Dans une multiplication de nombres entiers, le produit est plus grand que le multiplicande.

$$\text{Ex.} : 39 \times 5 = 195 \text{ (ou 5 fois 39)}.$$

Le multiplicande et le multiplicateur sont appelés les *facteurs* du produit. .

Si le multiplicateur est 5, par exemple, et le multiplicande 12, *le produit contiendra 5 fois le multiplicande 12,* puisque le multiplicateur contient 5 fois l'unité; ce produit sera donc :

$$12 + 12 + 12 + 12 + 12 = 60.$$

La multiplication est donc une addition de nombres égaux.

Cette opération étant impraticable dans le cas de nombres considérables, on est obligé de recourir à des moyens plus expéditifs que nous allons exposer.

Table de multiplication dite « de Pythagore » (1).

Sur une même 1re ligne horizontale on écrit les 9 premiers chiffres; sur la 2e ligne, chacun de ces nombres *ajouté à lui-même;* sur la 3e ligne, les nom-

1. Pythagore était un grand philosophe et mathématicien grec qui vivait au VIe siècle avant Jésus-Christ

bres obtenus en ajoutant ceux des lignes précédentes et ainsi de suite jusqu'à la 9e ligne.

Soit à trouver le produit de 9 par 7 : 1° je cherche le chiffre 9, dans la 1re ligne horizontale; 2°, le chiffre 7, dans la 1re ligne verticale à gauche, et je suis la colonne du 7 jusqu'à la rencontre de la colonne commençant par 9 où je trouve le nombre 63, qui est le produit de 9 par 7.

1	2	3	4	5	6	7	8	**9**
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	**63**
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

— Dans la multiplication des nombres entiers, on distingue plusieurs cas.

Premier cas. *Les deux facteurs n'ont qu'un seul chiffre.* (Le produit en est donné par la table de multiplication.)

Soit à multiplier 9 par 7 : la table de multiplication donne immédiatement pour produit 63.

Deuxième cas. Le multiplicateur n'a qu'un chiffre, le multiplicande en a plusieurs. Ex. :

Multiplicande	612
Multiplicateur	× 4
Produit	2448

Raisonnement et explication. D'après la définition générale, le produit se composera de 4 fois le multiplicande, puisque le multiplicateur se compose de 4 fois l'unité.

Or, ici, le multiplicande 612 se compose de 6 centaines, de 1 dizaine et de 2 unités.

Donc, le produit se composera de 24 centaines ou 2400 unités; de 4 dizaines ou 40 unités et de 8 unités.

Comme $2400 + 40 + 8 = 2448$, je dis que le produit de 612 par 4 est 2448.

Nous opérerons pratiquement de la façon suivante :

Je place le multiplicateur sous le multiplicande; je tire un trait horizontal et je multiplie successivement, en commençant par la droite, chacun des chiffres du multiplicande par le chiffre du multiplicateur.

Et je dis : 4 fois 2 font 8, j'écris 8; 4 fois 1 font 4, j'écris 4; 4 fois 6 font 24, que j'écris entièrement.

Le nombre 2448 est le produit demandé.

Remarque. Si le multiplicande était terminé par un ou plusieurs zéros, on pourrait effectuer la multiplication sans tenir compte des zéros et ajouter au produit autant de zéros qu'il y en a au multiplicande.

Soit à multiplier 642000 par 7.

Je multiplie 642 par 7, sans tenir compte des zéros; mais j'ajoute au *produit* autant de zéros qu'il y en a au multiplicande. Ex. :

642[000]
7
4494**000**

En effet, multiplier 642000 par 7, c'est répéter 7 fois 642 *unités de mille;* le produit me donnera 4494 unités de mille (ou 4494000 unités simples).

Troisième cas. Le multiplicande est un nombre quelconque et le multiplicateur n'a qu'un chiffre significatif suivi d'un ou de plusieurs *zéros*.

Soit 253 à multiplier par 4000.

Je multiplie 253 par 4, sans tenir compte des zéros, et j'ajoute au produit autant de zéros qu'il y en a au multiplicateur. Ex. :

```
   253
  4[000]
-------
1012000
```

En effet, le produit doit se composer avec le multiplicande comme le multiplicateur a été composé avec l'unité; or le multiplicateur a été composé de 4 unités de mille, donc le produit contiendra 4 fois le multiplicande et exprimera des unités de mille.

Quatrième cas. Les deux facteurs ont chacun plusieurs chiffres significatifs.

Règle générale. Pour multiplier un nombre quelconque par un autre, on place le multiplicateur sous le multiplicande, comme si on voulait les additionner, on tire au-dessous du multiplicateur une ligne horizontale ; puis on multiplie le multiplicande successivement par chacun des chiffres du multiplicateur, en ayant soin *d'écrire le premier chiffre de droite, à chaque produit partiel, sous le chiffre par lequel on multiplie*. Enfin, on additionne tous les produits partiels.

Soit à multiplier 2578 par 354.

Multiplicande.		2578
Multiplicateur.		354
1er produit partiel.		10312
2e	—	12890
3e	—	7734
Produit.		912612

Multiplier 2578 par 354 revient à multiplier 2578 par 300, par 50, par 4; c'est-à-dire à répéter 2578 d'abord 4 fois; puis 50 fois; puis 300 fois (ou encore 4 fois; puis 5 diz. de fois, puis 3 centnes de fois). L'opération ci-dessus indique que cela a bien été fait; toutefois on a supprimé le ou les zéros qui devaient terminer les 2e et 3e produits partiels en donnant un rang convenable, pour l'addition, au premier chiffre significatif à droite de ces produits.

Remarque. Au cas où plusieurs zéros seraient intercalés dans le multiplicateur, on opérerait exactement comme dans le cas précédent, sans tenir compte des zéros, en ayant bien soin toutefois de mettre le *premier chiffre du produit partiel* sous le chiffre du multiplicateur par lequel on multiplie le multiplicande.

```
Ex :        400602
            300205
      ------------
           2003010
          801204.
      1201806 . .
      ------------
      120262723410
```

Cas particulier où le multiplicateur est 10, 100, 1000, etc.

Règle. Lorsque le multiplicateur est 10, 100, 1000, le produit s'obtient en ajoutant au multiplicande autant de zéros qu'il y en a au multiplicateur. Ex. :

$$17 \times 10 = 170$$
$$17 \times 100 = 1700$$
$$17 \times 1000 = 17000$$

En effet, 170 unités (ou 17 dizaines) est bien 10 fois plus grand

que 17 unités; 1700 unités (ou 17 centaines) est bien 100 fois plus grand que 17 unités, etc.

Cas particulier où le multiplicande et le multiplicateur sont terminés par des zéros.

Soit à multiplier 4200 par 620.

Nous savons (remarque du 2e cas) que multiplier 4200 par 620 revient à multiplier 42 par 620 et à ajouter deux zéros au produit; mais nous savons aussi (3e cas) que multiplier 42 par 620 revient à multiplier 42 par 62 et à ajouter un zéro au produit. En combinant ces deux cas, nous justifions la règle suivante :

Règle. On fait le produit sans tenir compte des zéros, puis on écrit à la droite de ce produit autant de zéros qu'il y en a dans le multiplicande et le multiplicateur réunis. Ex. :

```
  42[00]
  62 [0]
 -------
   84
 252
 -------
 2604000
```

Preuves de la multiplication.

1° *En* INTERVERTISSANT *l'ordre des facteurs,* c'est-à-dire en mettant le multiplicateur à la place du multiplicande et *vice versa. Dans les deux opérations, le* PRODUIT *doit être le même* (nous le démontrerons page 293).

OPÉRATION	PREUVE DE L'OPÉRATION
329	45
45	329
1645	405
1316	90
14805	135
	14805

2° **La preuve par 9.** Pour faire la preuve par **9**, on trace habituellement deux lignes obliques formant quatre angles. C'est dans ces angles que se mettent les chiffres de la preuve.

Soit à faire la preuve par **9** de l'opération suivante :

```
   5678
    844
 -------
   22712
  22712
 45424
 -------
 4792232
```

```
   \ 8 /
 2   X   2
   / 7 \
```

Explication. Pour faire la preuve par **9,** j'additionne d'abord les chiffres du multiplicande, en les prenant dans leur valeur absolue; dans cette addition, chaque fois que la somme trouvée dépasse 9, je retranche 9 de cette somme; je dis : 5 et 6 font 11; je retranche 9, reste 2; 2 et 7 font 9, je retranche 9, reste 0; 0 et 8 font 8. J'écris le chiffre 8 dans l'angle du haut.

Puis j'additionne les chiffres du multiplicateur, et je dis, 8 et 4 font 12. Je retranche 9, reste 3; 3 et 4 font 7. J'écris 7 dans l'angle du bas.

Ensuite je multiplie, l'un par l'autre, les deux nombres déjà obtenus. 8 fois 7 font 56; j'additionne les chiffres de ce produit, et je dis, 5 et 6 font 11, je retranche 9, reste 2, que je place dans l'angle de gauche.

Si la multiplication est exacte, je dois obtenir, en opérant de la même façon sur le produit, un reste égal à 2.

J'additionne les chiffres du produit et j'ai : 4 et 7 font 11, je retranche 9, reste 2; je passe le 9 puisqu'il faudrait le retrancher ensuite; 2 et 2 font 4 et 2 font 6 et 3 font 9, je retranche 9, reste 0; 0 et 2 font 2. Je place ce 2 dans l'angle de droite.

Ceci me donne non la certitude, mais des probabilités que l'opération est exacte.

Dans le cas où, parmi ces sommes, au multiplicande, au multiplicateur ou au produit, l'une d'elles n'atteindrait pas 9, on écrirait le chiffre tel qu'on l'aurait trouvé.

THÉORÈMES SUR LA MULTIPLICATION

Théorème 1. *Multiplier un nombre par un autre, c'est augmenter ce premier nombre d'autant de fois sa valeur qu'il y a d'unités* MOINS UNE *dans le second.*

Démonstration. Soit à multiplier 23 par 4.

Je dis que $23 \times 4 = 23 + 23 + 23 + 23$.

En effet, multiplier 23 par 4, c'est former un nombre qui contienne quatre fois le nombre 23, puisque 4 contient quatre fois l'unité; mais pour avoir 4 fois 23, il faut, à une fois 23, ajouter trois fois 23; c'est-à-dire augmenter 23 de 3 fois sa valeur (ou de $4 - 1$ fois sa valeur).

Théorème 2. *La* SOMME *de plusieurs produits ayant un facteur commun est égale au produit du facteur commun par la somme des facteurs non communs.*

Démonstration. Considérons la somme $5 \times 15 + 5 \times 7$.

$5 \times 15 = 15$ fois 5
$5 \times 7 = 7$ fois 5

La somme considérée sera donc : 15 fois 5, plus 7 fois 5; le résultat sera évidemment égal à 22 fois 5 ou $15 + 7$ fois 5.

REMARQUE. Le produit d'une somme de nombres par un second facteur s'indique en mettant la somme entre parenthèses; ainsi d'après le théorème précédent, nous pouvons écrire :

$$5 \times 15 + 5 \times 7 = 5 \times (15 + 7).$$

De ce théorème résulte immédiatement le théorème suivant :

Théorème 3. *Pour multiplier une somme par un nombre, on peut multiplier chaque partie de la somme par le nombre et ajouter les produits obtenus.*

Vérification. On peut d'ailleurs vérifier ce théorème directement.

Soit à multiplier $15 + 5$ par 5. Je dis que c'est faire la somme de 5 nombres égaux à 15 et de 5 nombres égaux à 5.

En effet, je puis multiplier 15 par $5 = 75$; puis 5 par 5, ce qui me donne 25; je fais la somme des 2 produits et j'ai 100.

De même que j'aurais eu 100 en multipliant 20 (c'est-à-dire la somme de $15 + 5$) par 5.

Théorème 4. *La* DIFFÉRENCE *de deux produits ayant un facteur commun est égale au produit du facteur commun par la différence des facteurs non communs.*

Démonstration. Soit à trouver la différence de 16×5 et de 5×10.

Je dis que la différence des deux produits sera 30, puisque le produit du facteur commun 5 par la *différence* 6 des facteurs non communs est 30.

En effet : $5 \times 16 = 16$ fois 5.
$5 \times 10 = 10$ fois 5.

Donc la différence des produits est 6 fois 5 ou $(16 - 10)$ fois 5.

Remarque. Par analogie avec la remarque du théorème 2, pour indiquer le produit d'une différence de deux nombres par un second facteur, on met la différence entre parenthèses; ainsi le théorème 4 nous permet d'écrire :

$$5 \times 16 - 5 \times 10 = 5 \times (16 - 10).$$

On en déduit immédiatement le théorème suivant :

Théorème 5. *Pour multiplier une différence par un nombre, on peut multiplier chaque partie de la différence par le nombre et faire la différence des produits obtenus.*

Produit de plusieurs facteurs.

Un *produit de plusieurs facteurs* est une expression comme celle-ci : $3 \times 7 \times 6 \times 5$.

Cette notation indique qu'il faut multiplier le premier facteur 3 par le deuxième 7; puis le produit obtenu 21 par 6; puis le produit obtenu 126 par 5, ce qui donne comme résultat définitif 630.

Théorème 6. *La valeur d'un produit ne dépend pas de l'ordre de ses facteurs.*

Premier cas. *Dans un produit de deux facteurs on peut intervertir l'ordre des facteurs sans changer le produit.*

Soit à multiplier 3 par 4; je dis que $3 \times 4 = 4 \times 3$. Pour le démontrer, écrivons 3 fois l'unité sur une ligne horizontale et formons 4 lignes semblables.

Faisons la somme des unités contenues dans ce tableau. Quel que soit l'ordre dans lequel nous les comptions, en les prenant toutes et chacune d'elles une seule fois, nous aurons toujours la même somme. Or, chaque ligne horizontale contient 3 unités et elle est répétée 4 fois : le nombre d'unités du tableau peut donc être représenté par 3×4; chaque colonne verticale contient 4 unités et elle est répétée 3 fois. Le nombre d'unités du tableau peut aussi être représenté par 4×3. Nous avons donc bien $3 \times 4 = 4 \times 3$.

1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1

Deuxième cas. *Dans un produit de* TROIS *facteurs, on peut intervertir l'ordre des deux derniers sans changer le produit.*

Considérons le produit $8 \times 2 \times 3$.

Je dis que $8 \times 2 \times 3 = 8 \times 3 \times 2$.

Formons le tableau ci-contre, obtenu en écrivant 8 deux fois sur une ligne horizontale et en formant 3 lignes semblables. Faisons la somme des unités contenues dans le tableau; dans chaque ligne horizontale nous avons déjà 2 fois 8, ou 8×2, et, comme chaque ligne est répétée 3 fois, la somme sera donnée par $8 \times 2 \times 3$.

8	8
8	8
8	8

Comptons par colonne: chaque colonne renferme 3 fois 8, ou 8×3, et, comme il y a deux colonnes, la somme est donnée par $8 \times 3 \times 2$.

Nous avons bien $8 \times 2 \times 3 = 8 \times 3 \times 2$.

Troisième cas. *Dans un produit de plusieurs facteurs, on peut intervertir l'ordre des deux derniers sans changer le produit.*

Considérons le produit $5 \times 4 \times 8 \times 3 \times 2$.

Je dis que $5 \times 4 \times 8 \times 3 \times 2 = 5 \times 4 \times 8 \times 2 \times 3$.

En effet d'après la définition même d'un produit de plusieurs facteurs, si nous remarquons que $5 \times 4 \times 8 = 160$, les deux produits précédents peuvent s'écrire : $160 \times 3 \times 2$ et $160 \times 2 \times 3$. Or nous savons que ces deux produits sont égaux d'après le deuxième cas.

Quatrième cas. *Dans un produit de plusieurs facteurs, on peut intervertir l'ordre de deux facteurs consécutifs sans changer le produit.*

Considérons le produit $5 \times 4 \times 8 \times 3 \times 2$.
Je dis que $5 \times 4 \times 8 \times 3 \times 2 = 5 \times 8 \times 4 \times 3 \times 2$.
En effet, d'après le théorème précédent, nous savons que :

$$5 \times 4 \times 8 = 5 \times 8 \times 4.$$

Or, nous obtiendrons des résultats égaux en multipliant chacun de ces produits par 3, puis par 2 ; par conséquent :

$$5 \times 4 \times 8 \times 3 \times 2 = 5 \times 8 \times 4 \times 3 \times 2.$$

Conclusion. Ce quatrième cas nous permet de démontrer le théorème général :

En effet, puisque, d'après le 4e cas, je puis écrire :

$$3 \times 4 \times 7 \times 2 = 3 \times 7 \times 4 \times 2 = 7 \times 3 \times 4 \times 2$$
$$= 7 \times 4 \times 3 \times 2 = 7 \times 4 \times 2 \times 3,$$

il est évident que par des permutations successives avec le facteur voisin de droite ou de gauche, je puis amener tous les facteurs à une place déterminée.

Théorème 7. (Principe du groupement des facteurs.) *Dans un produit de plusieurs facteurs, on peut remplacer deux ou trois facteurs par leur produit effectué.*

Soit le produit $4 \times 5 \times 10 \times 8 \times 3$.
Je dis que $4 \times 5 \times 10 \times 8 \times 3 = 4 \times 400 \times 3$. (400 produit de $5 \times 10 \times 8$.)
En effet, d'après le théorème 6 :

$$4 \times 5 \times 10 \times 8 \times 3 = 5 \times 10 \times 8 \times 4 \times 3,$$

et d'après la définition d'un produit de facteurs,

$$5 \times 10 \times 8 \times 4 \times 3 = 400 \times 4 \times 3;$$

d'autre part, nous savons (théor. 6) que $400 \times 4 \times 3 = 4 \times 400 \times 3$; nous avons donc :

$$4 \times 5 \times 10 \times 8 \times 3 = 4 \times 400 \times 3.$$

Remarque. Ce théorème nous montre aussi :

1° Que dans un produit de plusieurs facteurs, on peut remplacer l'un des facteurs par plusieurs autres dont le produit est égal au facteur considéré.

Ainsi : $5 \times 72 \times 4 = 5 \times 8 \times 9 \times 4$ (8 et 9 facteurs de 72) ;

2° Que pour multiplier un produit de plusieurs facteurs par un nombre, il suffit de multiplier l'un des facteurs par ce nombre.

Puissances.

Définition. On appelle PUISSANCE D'UN NOMBRE le produit d'un certain nombre de facteurs égaux à ce nombre.

Ainsi, $3 \times 3 \times 3 \times 3$ ou 81 est la quatrième *puissance* de 3.

Exposant. Une puissance d'un nombre s'indique au moyen d'un petit chiffre qu'on nomme exposant. L'*exposant* marque le *degré* de la puissance, c'est-à-dire combien de fois le nombre est pris comme facteur ; on le place à droite et en haut du nombre.

Ainsi j'écris $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$ (que j'énonce 3 puissance 4).

Remarque. La deuxième puissance d'un nombre s'appelle le CARRÉ de ce nombre. 16 est le carré de 4, puisque $4^2 = 16$.

La troisième puissance d'un nombre s'appelle le CUBE de ce nombre. 64 est le cube de 4, puisque $4^3 = 64$.

Une puissance de 10 est un nombre formé par l'unité suivie d'un nombre de zéros égal à l'exposant. Ainsi $10^3 = 1000$.

Théorème. ***Le produit de plusieurs puissances d'un même nombre est une puissance de ce nombre dont l'exposant est égal à la somme des exposants.***

Démonstration. Je dis que le produit $5^3 \times 5^2 \times 5^4$ est égal à 5^9.

En effet :

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5$$
$$5^2 = 5 \times 5$$
$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5.$$

D'autre part, d'après une remarque faite au théorème 7, nous savons qu'on peut, dans un produit de facteurs, remplacer l'un des facteurs par plusieurs autres dont le produit est égal au facteur considéré.

Dans ces conditions, le produit des trois facteurs peut s'écrire :

$$5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5,$$

c'est-à-dire 5^9.

DIVISION

Diviser, dans le langage ordinaire, signifie séparer, partager, rendre plus petit.

On verra, dans le chapitre des fractions, qu'en arithmétique *diviser* ne veut pas toujours dire rendre plus petit.

Le signe de la division est : (que l'on énonce *divisé par*).

Première définition générale. La division est une opération par laquelle, étant donnés le produit de deux nombres et l'un de ces nombres, on cherche l'autre.

Le produit proposé s'appelle *dividende ;* le facteur connu s'appelle *diviseur ;* le facteur qu'on cherche s'appelle *quotient*.

Ex. : Ainsi diviser 24 par 6, c'est chercher un nombre qui, multiplié par 6, donne 24 au produit.

De cette définition il résulte que le dividende est formé avec le quotient comme le diviseur est formé avec l'unité. Ce qui signifie que si le diviseur égale, par exemple, 2 fois, 3 fois, 6 fois, 100 fois, 1000 fois, etc., l'unité, le dividende égalera 2, 3, 6, 100 fois, 1000 fois le quotient. Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, le diviseur égale 6 fois l'unité ; donc le dividende égale 6 fois le quotient. En effet, 24 est le produit de 6 par 4.

— Il peut se faire qu'on ait à chercher seulement combien de fois un premier nombre en contient un second ; par exemple, combien de fois le nombre 100 contient le nombre 25. D'où la nouvelle définition :

Deuxième définition générale. La division est une opération par laquelle on cherche combien de fois un nombre appelé *dividende* en contient un autre appelé *diviseur*.

Ainsi le dividende 100 contient 4 fois le diviseur 25. Ce nombre 4, qui indique combien de fois le dividende contient le diviseur, s'appelle *quotient*.

— Il peut se faire que l'on ait à partager également un produit entre plusieurs personnes. Par exemple, 104 francs à partager également entre 8 personnes. D'où la définition suivante :

Troisième définition générale. La division est une opération par laquelle on PARTAGE un nombre appelé dividende en autant de parties égales qu'il y a d'unités dans un autre nombre appelé diviseur.

Ainsi je partage également 104 francs en 8 parties, et je trouve qu'il revient à chaque personne 13 francs. En effet, 8 fois 13 font 104.

Remarque. Toute division peut être effectuée au moyen de soustractions successives.

Soit à diviser 32 par 8.

Exemple.

	32
1re soustraction.	− 8
	24
2e soustraction.	− 8
	16
3e soustraction.	− 8
	8
4e soustraction.	− 8
	0

Et je trouve que le produit 32 contient 4 fois le facteur 8.

Ce procédé serait impraticable; c'est pourquoi l'on a recours à l'opération dite division qui n'est autre chose qu'une *soustraction abrégée*.

Reste de la division. Il peut arriver que le dividende ne contienne pas un nombre exact de fois le diviseur. Ainsi le nombre 23 contient le nombre 6 trois fois; mais trois fois 6 font 18; donc 23 contient 3 fois le nombre 6, plus un reste de 5 unités.

Ce reste est appelé *reste de la division*.

Il résulte de ce qui précède que le plus grand reste d'une division ne peut être que le diviseur moins une unité. Ainsi, dans une division par 8, le reste peut être *au plus* 7.

Si le reste est zéro, on dit que la division *se fait exactement*.

Conséquences. Lorsqu'une division se fait exactement, le dividende est égal au *produit* du diviseur par le quotient.

Ex. : $36 : 4 = 9$; je dis $36 = 4 \times 9$.

Lorsqu'une division ne se fait pas exactement, le dividende est égal au *produit* du diviseur par le quotient, *plus* le reste.

Ex. : 38 : 4 donne au quotient 9 et pour reste 2; je dis que :

$$38 = 4 \times 9 + 2.$$

Nota. Le quotient de la division d'un nombre par 1 est le nombre lui-même. Il est clair que le quotient de 6 par 1 est 6.

Remarque. Diviser un nombre par 2, 3, 4, 5, etc., s'appelle encore prendre la moitié, le tiers, le quart, le cinquième, etc., du nombre.

— Dans la division, nous distinguerons plusieurs cas.

Premier cas. Le dividende n'a qu'un chiffre ou, s'il en a deux, le premier à gauche est plus petit que le diviseur qui n'a lui-même qu'un seul chiffre.

La division se fait de tête, à l'aide de la table de multiplication.

$$\text{Ex. : } 42 : 7 = 6.$$

Je trouve dans la table de multiplication que 7 fois 6 font 42; donc 6 est le quotient.

Deuxième cas. Le dividende a deux ou plusieurs chiffres quelconques, le diviseur n'ayant qu'un chiffre.

Le quotient peut, dans ce cas, s'écrire encore immédiatement.

Ex. : Soit à diviser 96 par 3.

96 } Je dis que le tiers de 9 (ou 9 : 3) est 3. J'écris 3 sous le 9.
32 } Je dis que le tiers de 6 (ou 6 : 3) est 2. J'écris 2 sous le 6.

Donc 32 est le tiers de 96.

Soit encore à diviser 852 par 4.

852 | Je dis que le quart de 8 est 2; j'écris 2.
213 | Je dis que le quart de 5 est 1; j'écris 1 à la droite du chiffre 2 déjà trouvé (et je retiens 1 dizaine ou 10 unités).
Je dis que le quart de 10 + 2 ou 12 est 3; j'écris 3 à la droite de 1.

Donc 213 est le quart de 852.

Troisième cas. Le dividende et le diviseur ont le même nombre de chiffres, ou encore le dividende en a un de plus que le diviseur, mais le premier chiffre à gauche du dividende est plus petit que le premier chiffre à gauche du diviseur.

Ex. : Soit à diviser 984 par 318.

Si je multiplie 318 par 10, j'obtiens le produit 3180 qui est supérieur à 984; donc le quotient sera inférieur à 10 et n'aura qu'un chiffre.

Le produit du diviseur par le quotient peut être considéré comme formé de trois parties :

1° Produit des unités du diviseur par le chiffre du quotient.
2° Produit des dizaines du diviseur par le chiffre du quotient.
3° Produit des centaines du diviseur par le chiffre du quotient.

Or le produit des centaines par le chiffre du quotient donne des centaines qui doivent être comprises dans les 9 centaines du dividende; donc si je divise les centaines du dividende par les centaines du diviseur, j'obtiendrai un quotient qui pourra être trop fort, mais qui ne sera pas trop faible.

J'effectue cette division et je dis : En 9 combien de fois 3?

984	318	— trois fois; j'écris 3 au quotient et j'effectue le produit de 318 par 3; j'obtiendrai 954, que je retranche de 984. Le reste est 30.
954	3	
30		

Remarque. Dans la pratique, on retranche le produit au fur et à mesure sans l'écrire. Ex. : Je dis, 3 fois 8 font 24; 24 ôtés de 24, reste zéro, etc.

Quatrième cas. Le dividende et le diviseur ont un nombre quelconque de chiffres.

— Soit à diviser 83790 par 342.

Dividende	83790	342	Diviseur.
1er dividende partiel	1539	245	Quotient.
2e dividende partiel	1710		
Reste	000		

Règle générale. — 1° Je sépare, sur la gauche du dividende, autant de chiffres qu'il est nécessaire pour contenir le diviseur, au moins une fois et moins de 10 fois; ici, il m'en faut séparer trois, ce qui me donne le *dividende partiel* 837; je cherche combien de fois ce dividende partiel contient le diviseur 342; il le contient deux fois; je pose 2 au *quotient*, je multiplie le diviseur par 2 ($342 \times 2 = 684$) et je retranche 684 de 837, ce qui me donne comme reste 153.

2° Ce reste 153 est inférieur au diviseur 342; j'abaisse le 9, et j'ai 1539, qui est mon deuxième dividende partiel, à diviser par 342. En 1539 combien de fois 342? il y est 4 fois, je pose 4 au quotient, je multiplie le diviseur par 4 ($342 \times 4 = 1368$), et je retranche 1368 de 1539, ce qui me donne comme reste 171.

3° Ce reste 171 est inférieur au diviseur 342 : j'abaisse le 0 et j'ai 1710, qui est mon troisième dividende partiel, à diviser par 342. En 1710 combien de fois 342? il y est 5 fois; je pose 5 au quotient, je multiplie le diviseur par 5 ($342 \times 5 = 1710$), et je retranche 1710 de 1710. J'ai 0 comme reste : la division se fait ici exactement.

Cas particulier. *Le dividende partiel est plus petit que le diviseur.*

Soit à diviser 3713339 par 371.

EXEMPLE :	3713339	371
	0003339	10009
	0000	

En opérant comme il a été dit plus haut, mon premier diviseur partiel est 371, je le divise par 371 ; j'ai 1 au quotient et je trouve 0 comme reste. J'abaisse un chiffre au dividende et j'ai pour *dividende partiel* 3, qui ne contient pas 371. Ayant abaissé un chiffre du dividende, je pose un 0 au quotient, puis j'abaisse un autre chiffre et j'ai 33, qui ne contient pas 371 ; je pose un deuxième 0 au quotient. J'abaisse encore un autre chiffre et j'ai 333, qui ne contient pas 371 ; je pose un troisième 0 au quotient. Enfin j'abaisse le 9 et j'ai 3339, qui contient 9 fois 371 ; je pose donc 9 au quotient et je termine mon opération.

Règle. Tant que le dividende partiel reste plus petit que le diviseur, il faut abaisser un chiffre du dividende complet. *Pour chaque chiffre abaissé, on met un zéro au quotient.*

Principes relatifs à la division.

Premier principe. *Si l'on multiplie ou si l'on divise le* DIVIDENDE *par un nombre sans changer le diviseur, le quotient se trouve multiplié ou divisé par ce nombre.*

Ex. : Si je partage 48 crayons entre 6 enfants, chacun aura

48 : 6 = **8** crayons.

Mais si je multiplie par 3 le dividende 48, j'aurai à partager 3 fois plus de crayons entre le même nombre d'enfants ; chaque enfant aura nécessairement 3 fois plus de crayons ; vérifions ce premier principe :

48 × 3 = 144 crayons. Je partage 144 crayons en 6 parts égales et j'ai :

144 : 6 = **24** crayons.

Le quotient **8** s'est bien trouvé multiplié par **3**.

— Un raisonnement analogue prouverait qu'en divisant le dividende par un nombre, le quotient se trouve divisé par ce nombre.

Deuxième principe. *Si l'on multiplie ou si l'on divise le* DIVISEUR *par un nombre sans changer le dividende, le quotient se trouve divisé ou multiplié par ce nombre.*

Ex. : Si je partage 48 crayons entre 6 enfants, chaque enfant en aura 8, car :

48 : 6 = 8.

Or, si, sans toucher au dividende 48, je multiplie le diviseur 6 par 2 (6 × 2 = 12), je double le nombre des enfants ; chacun d'eux recevra évidemment 2 fois moins de crayons ; vérifions ce deuxième principe : 6 × 2 = 12. Je partage 48 crayons entre 12 enfants et j'ai :

48 : 12 = **4** crayons.

Le quotient **8** s'est bien trouvé divisé par 2.

Troisième principe. *Si l'on multiplie ou si l'on divise le* **dividende** *et le* **diviseur** *par un même nombre, le quotient ne change pas.*

Soit à partager 48 crayons entre 6 enfants. Chaque enfant en aura 8.

Si je prends 4 fois plus de crayons, chacun des 6 enfants aura 4 fois 8 crayons.

Mais si le partage se fait entre 4 fois plus d'enfants, il est clair que le quotient ou la part de chaque enfant sera toujours 8 ; vérifions ce troisième principe :

Dividende 48 × **4** = 192 crayons. Diviseur 6 × 4 = 24 enfants.

Or, 192 : 24 = **8** crayons.

Le quotient est bien resté le même. (Il resterait aussi le même si l'on *divisait* les deux termes par un même nombre.)

1re Remarque. *Quand une division ne se fait pas exactement et qu'on multiplie le dividende et le diviseur par un même nombre, le* QUOTIENT *ne change pas; mais le* RESTE *se trouve multiplié par ce nombre.*

Ex. : Si je divise 37 par 5, j'ai 2 comme reste. Je multiplie par 10 les deux facteurs et j'ai 270 : 50 et comme reste **20.** Ce reste s'est trouvé multiplié par 10, puisque $2 \times 10 = 20$.

2e Remarque. On vérifierait d'une façon analogue que, *lorsqu'on divise par un même nombre le dividende et le diviseur, le* RESTE *se trouve divisé par ce nombre.*

La démonstration de ces deux remarques s'appuie sur ce que, si on *multiplie* ou si on *divise* deux nombres par un troisième, leur DIFFÉRENCE se trouve multipliée ou divisée par ce troisième.

Divisé. Si je donne à un enfant une orange contenant 10 tranches, et à un deuxième une autre orange contenant 8 tranches, la DIFFÉRENCE *des deux parts est de 2 tranches.*

Mais, si je ne donne à chacun d'eux que la moitié de chaque orange, le premier aura 5 tranches et le deuxième 4. La *différence* des deux parts n'est donc plus que d'une tranche : c'est-à-dire la moitié de la différence primitive.

Multiplié : Si je donne 4 oranges de 10 tranches chacune, et 4 de 8 tranches, la différence devient 8, ou 4 fois plus grande.

Or, d'après la définition même de la division, *le dividende est égal au produit du diviseur par le quotient, plus le reste;* si je retranche du dividende le produit du diviseur par le quotient, la différence est précisément égale au reste. Donc, si je multiplie ou divise les deux parties de cette différence par un même nombre, la différence elle-même, ou le reste, est multipliée ou divisée par ce nombre.

Quatrième principe. *Si l'on* AJOUTE *au dividende une ou plusieurs fois le diviseur, le quotient se trouve augmenté d'autant d'unités qu'on a ajouté de fois le diviseur.*

Soit le dividende 84 et le diviseur 12 qui donnent comme quotient 7.

Il est évident que, si j'ajoute au dividende 3 fois le diviseur 12, le quotient se trouvera augmenté de 3 unités, puisque ce dividende contiendra le diviseur 3 fois de plus.

Raisonnement analogue pour prouver qu'*en* RETRANCHANT *du dividende une ou plusieurs fois le diviseur, on diminue le quotient d'autant d'unités qu'on a retranché de fois le diviseur.*

Cinquième principe. *Pour diviser un produit de facteurs par un nombre, il suffit de diviser l'un des facteurs par ce nombre.*

Je dis que le quotient de $15 \times 7 \times 4$ par 5 est $3 \times 7 \times 4$, le facteur 15 étant divisé par 5.

Vérification. $15 \times 7 \times 4 = 420$; $3 \times 7 \times 4 = 84$.

Or : $420 : 5 = 84$.

Démonstration. Soit à trouver le quotient de $15 \times 7 \times 4$ divisé par 5.
Je prends le facteur 15 que je divise par 5 et j'obtiens 3.
Je dis que le quotient de :

$15 \times 7 \times 4$ par 5 est égal au produit $3 \times 7 \times 4$.

En effet, nous savons que pour multiplier un produit de facteurs par un nombre, il suffit de multiplier l'un des facteurs par ce nombre; par suite, le produit de $3 \times 7 \times 4$ par 5 s'obtiendra en remplaçant dans le produit 3 par 3×5, ce qui donne $15 \times 7 \times 4$; le quotient cherché est bien $3 \times 7 \times 4$, puisque, multiplié par le diviseur 5, il reproduit le dividende.

Sixième principe. *Pour diviser un nombre par un produit de plusieurs facteurs, on peut diviser le nombre par le premier facteur, puis le*

quotient obtenu par le second facteur et ainsi de suite; le dernier quotient est le quotient cherché.

Soit à diviser 2205 par le produit $5 \times 7 \times 3$.
Je divise 2205 par 5, j'ai au quotient 441. Donc, $2205 = 5 \times 441$.
J'ai de la même façon $441 = 7 \times 63$ et par suite $2205 = 5 \times 7 \times 63$.
Or $63 = 3 \times 21$, donc, $2205 = 5 \times 7 \times 3 \times 21$. Cette égalité montre que 21 est le quotient de 2205 par $5 \times 7 \times 3$; le théorème est démontré.

Preuve de la division.

1° *Preuve dite par la multiplication.* Nous avons dit que le dividende d'une division est égal au produit du diviseur par le quotient, plus le reste. Par conséquent, si la division est exacte, on doit retrouver le dividende en multipliant le diviseur par le quotient et en ajoutant au produit le reste, s'il existe.

Par exemple :

DIVISION			PREUVE	
	328	12	Diviseur	12
	88	27 quotient	Quotient	27
Reste	4			84
				24
				324
			Reste	4
				328

D'où la règle suivante :

Règle. Pour faire la preuve de la division, ou multiplie le quotient par le diviseur. S'il y a un reste, on l'ajoute au produit obtenu et, si la division est exacte, on doit retrouver le dividende.

2° *Preuve de la division dite preuve par 9.*

Premier cas. Si la division n'a pas donné de reste, on opère comme pour la multiplication, puisque le dividende peut être considéré comme un produit ayant pour facteurs le diviseur et le quotient.

EXEMPLE : 1er cas	3648	48	croix : haut 3, gauche 3, droite 3, bas 4
	288	76	
	0		

Explication. 1° J'additionne les chiffres du *diviseur* (dans leur valeur absolue) $4 + 8 = 12$. De 12 je retranche 9; reste 3 que j'écris dans l'angle du haut d'une croix préalablement tracée.

2° J'additionne les chiffres du quotient $7 + 6 = 13$. De 13, je retranche 9; reste 4 que j'inscris dans l'angle du bas.

3° Je multiplie l'un par l'autre les deux nombres obtenus et j'ai $3 \times 4 = 12$. De 12 je retranche 9 et j'ai 3 pour reste. Je l'écris dans l'angle gauche.

4° J'additionne les chiffres du dividende, $3 + 6 = 9$. De 9 je retranche 9, reste 0; $4 + 8 = 12$. De 12 je retranche 9, reste 3, j'écris 3 dans l'angle de droite.

Les deux derniers nombres étant les mêmes, ***il est probable*** que l'opération est juste.

Deuxième cas. Si la division donne un reste, il faut retrancher ce reste du dividende ; le nombre obtenu sera égal au *produit* des deux

facteurs : diviseur et quotient; on opérera ensuite comme dans le premier cas.

EXEMPLE : 2e cas	3657 297 9	48 76	3 / 3 3 / 4

Je retranche 9 de 3657 et j'ai 3648.

J'opère donc comme dans le premier cas; toutefois, en agissant non sur 3657, mais sur 3657 — 9 ou 3648.

Divisibilité des nombres.

Définitions. On dit qu'un nombre est **divisible** par un autre lorsque sa division par cet autre se fait exactement.

Ex. : 42 est divisible par 6 puisque la division de 42 par 6 donne 7 au quotient et zéro pour reste.

— Tout nombre divisible par un autre est encore appelé *multiple* de cet autre.

Ex. : 42 est un multiple de 6.

Un nombre peut être à la fois multiple de plusieurs nombres; ceux-ci sont appelés des *sous-multiples, facteurs* ou *diviseurs* du premier nombre.

Ex. : 42 est à la fois multiple de 2, de 3, de 6, de 7; puisque 42 est exactement divisible par 2, 3, 6 et 7.

2 est donc sous-multiple ou diviseur ou facteur de 42; il en est de même de 3, 6, 7.

Le plus petit des sous-multiples est aussi appelé *le plus petit diviseur.*

Ainsi 2 est le plus petit diviseur de 42.

Théorème 1. *Quand un nombre divise deux autres nombres, il divise aussi la somme et la différence de ces nombres.*

Ex. : Je dis que le nombre 5, divisant 90 et 45, divise 90 + 45 ou 135; je dis aussi que 5 divise 90 — 45 ou 45.

En effet, 90 et 45 étant deux multiples de 5, leur somme et leur différence sont encore des multiples de 5; 5 divise donc bien cette somme ou cette différence.

Conséquence. 1° *Quand un nombre divise une somme et l'une des parties de cette somme, il divise l'autre partie.*

Ex. : Soit la somme 81 divisible par 9 et composée des parties 45 + 36 dont l'une 45 est aussi divisible par 9. Je dis que 9 divise la seconde partie 36; en effet, cette seconde partie n'est autre chose que la différence entre la somme qui est un multiple de 9 et la 1re partie qui est aussi un multiple de 9; elle est donc bien elle-même un multiple de 9.

Conséquence. 2° *Quand un nombre en divise un autre, il divise tous les multiples de cet autre.*

Ex. : Soit le nombre 21 que divise le nombre 7.

Je dis que 7, divisant 21, divisera tous les multiples de 21.

En effet 21 contenant un nombre exact de fois 7, tout multiple de 21 n'étant qu'une somme de nombres égaux à 21 sera multiple de 7.

Théorème 2. *Si un nombre divise une partie d'une somme, sans diviser l'autre partie, le nombre ne divise pas la somme; en outre, la somme*

donnerait le même reste que la seconde partie, si on la divisait par ce nombre.

Ex. : Soit la somme de 45 + 25 à diviser par 9.

45 est un multiple de 9; 25 peut aussi être considéré comme un multiple de 9 augmenté du nombre 7, reste de la division de 25 par 9. Par conséquent, on peut dire que la somme de 45 et de 25 ou 70 comprend : 1° tous les nombres égaux à 9 qui forment 45; 2° tous les nombres égaux à 9 qui forment le nombre 25; et enfin, le nombre 7.

Donc, la somme 70 est égale à un multiple de 9, plus 7. Si l'on divise cette somme par 9, le reste qu'on obtient ne peut être que 7, c'est-à-dire le reste donné par la division de 25 par 9.

CARACTÈRES DE DIVISIBILITÉ

Définition. Les *caractères de divisibilité* sont des signes ou des opérations simples qui permettent de reconnaître si un nombre est exactement divisible par un autre.

On appelle nombre *pair* tout nombre terminé par 2, 4, 6, 8, 0.

Tout nombre qui n'est pas pair est appelé *nombre impair*.

Divisibilité par 2.

Théorème 3. *Tout nombre est un multiple de 2, plus son dernier chiffre.*

En effet 325 peut s'écrire 320 + 5. Or, 320 étant multiple de 10 est aussi multiple de 2.

Conséquences. 1° Pour qu'un nombre soit divisible par 2, il faut et il suffit que son dernier chiffre soit pair (2, 4, 6, 8, 0).

2° Quand un nombre n'est pas divisible par 2, 4 6, 8, c'est un *nombre impair*. Tout nombre impair divisé par 2 donne toujours 1 pour reste.

Divisibilité par 9.

Théorème 4. *Tout nombre est un multiple de 9, plus la* SOMME *de ses chiffres pris dans leur valeur absolue.*

1° Une puissance quelconque de 10 est un multiple de 9 plus 1.

Ainsi : 10 = 9 + 1 = multiple de 9 + 1.
100 = 99 + 1 = multiple de 9 + 1.
1000 = 999 + 1 = multiple de 9 + 1.

2° Tout nombre formé d'un chiffre significatif suivi d'un ou plusieurs zéros est un multiple de 9 augmenté de la valeur absolue du chiffre significatif.

Soit le nombre 800, je dis que :

800 = multiple de 9 + 8.

En effet, 100 = multiple de 9 + 1, d'après ce qui a été dit; par suite,

800 = (multiple de 9 + 1) × 8;

si nous remarquons que le produit d'un multiple de 9 par 8 donne encore un multiple de 9, nous avons bien :

800 = multiple de 9 + 8.

3° Tout nombre formé de plusieurs chiffres est un multiple de 9, plus la somme de ses chiffres, chacun d'eux étant pris dans sa valeur absolue.

Soit le nombre 3121. Je puis écrire : 3121 = 3000 + 100 + 20 + 1.
Or : 3000 = un multiple de 9 + 3.
100 = — 9 + 1.
20 = — 9 + 2.
1 = 1.

En additionnant ces égalités membre à membre : 3121 = un multiple de 9 + (3 + 1 + 2 + 1).

Conséquences. 1° Pour qu'un nombre soit divisible par 9, il faut et il suffit que la somme de ses chiffres, pris dans leur valeur absolue, soit divisible par 9. Ex. : 63; 2151, etc.

2° Quand la somme des chiffres composant un nombre (ces chiffres étant pris dans leur valeur absolue) ne donne pas 9 ou un multiple de 9, ce nombre n'est pas divisible par 9, et le reste de la division du nombre par 9 est le même que le reste de la division de cette somme par 9.

Remarque. Dans la pratique, on retranche 9 chaque fois que cela est possible, en effectuant la somme des chiffres. Ainsi, pour le nombre 8951, on dira : 8 et 5 font 13, reste 4 ; 4 et 1 font 5. Le reste de 8951 par 9 est donc 5.

Divisibilité par 3.

Théorème. *Tout nombre est un multiple de 3, plus la* SOMME *de ses chiffres pris dans leur valeur absolue.*

En effet, puisque 3 divise 9, il s'ensuit que tout multiple de 9 est aussi un multiple de 3.

Ainsi : 63542 = multiple de 9 + 2; on a par suite 63542 = multiple de 3 + 2.

Conséquences. Les mêmes que pour la divisibilité par 9.

Divisibilité par 5.

Théorème. *Tout nombre est un multiple de 5 plus son dernier chiffre.*

En effet, je puis écrire 673, par exemple, 670 + 3. Or 670 étant un multiple de 10 est nécessairement un multiple de 5, puisque 5 divise 10.

Conséquences. 1° Un nombre est divisible par 5 lorsque le chiffre des unités est 0 ou 5;

2° Quand le nombre n'est pas terminé par 0 ou 5, sa division par 5 donne le même reste que celui que l'on obtient en divisant son dernier chiffre par 5.

Divisibilité par 4.

Théorème. *Tout nombre est un multiple de 4, plus le* NOMBRE *formé par ses deux derniers chiffres.*

En effet, 739 peut s'écrire 700 + 39; or, 700 est un multiple de 4 puisque 100 est un multiple de 4.

Conséquences. 1° Un nombre est divisible par 4 quand ses deux derniers chiffres sont des zéros ou forment un nombre multiple de 4; 2° quand les deux derniers chiffres du nombre ne sont pas deux zéros ou ne forment pas un nombre multiple de 4, le reste de la division du nombre par 4 est égal au reste de la division par 4 du nombre formé par ces deux derniers chiffres.

Ainsi le reste de la division de 739 par 4 est le même que le reste de la division de 39 par 4, c'est-à-dire 3.

Divisibilité par 8.

Un nombre est divisible par 8 quand ses trois derniers chiffres, à droite, forment un nombre divisible par 8, ou sont trois zéros.

En effet, 1000 étant un multiple de 8, tout nombre ayant *quatre* chiffres,

ou plus, peut être considéré comme formé d'un nombre exact de fois 1000, plus le nombre formé par les trois derniers chiffres.

Ex. : **1064**, 5**128**, 36**152** sont divisibles par 8 puisque les nombres formés par leurs trois derniers chiffres sont divisibles par 8.

Divisibilité par 25.

Théorème. *Tout nombre est un multiple de 25, plus le* NOMBRE *formé par ses deux derniers chiffres.*

Démonstration. La même que pour la divisibilité par 4.

Conséquences. Les mêmes que pour la divisibilité par 4.

Divisibilité par 6.

Un nombre est divisible par 6 quand il est divisible à la fois par 2 et par 3.

Ex. : 150 est divisible par 2 puisqu'il est terminé par un zéro; il est aussi divisible par 3 puisque $1 + 5 = 6$. J'en conclus que 150 est divisible par 6.

Démonstration. 2 et 3 sont premiers entre eux; or, un nombre, divisible par deux nombres premiers entre eux, est divisible par leur produit. (V. p. 305.)

Remarque. Le théorème sur lequel nous nous sommes appuyés pour établir les caractères de divisibilité par 6 nous permet de donner les caractères de divisibilité par 10, 15, 18, etc.

Un nombre est divisible par **10** quand il est à la fois divisible par 2 et par 5, c'est-à-dire quand il est terminé par un zéro.

Un nombre est divisible par **15** quand il est divisible à la fois par 3 et par 5.

Un nombre est divisible par **18** quand il est à la fois divisible par 2 et par 9, etc.

Divisibilité par 7.

Un nombre est divisible par 7 quand la différence de ses classes de rang pair et de rang impair donne ou 0 ou 7 ou un multiple de 7.

Ex. Je prends le nombre 365.279. Je cherche la différence des deux tranches (ou classes) $365 - 279 = 86$. Or, 86 n'est pas divisible par 7; donc le nombre 365.279 n'est pas divisible par 7.

Divisibilité par 11.

Un nombre est divisible par 11 quand l'excès de la somme de ses chiffres de rang impair à partir de la droite sur celle des chiffres de rang pair est 0 ou divisible par 11.

Ex. : Soit le nombre 37.856 à diviser par 11. Je fais la somme des chiffres de rang impair en commençant par la droite et j'ai $6 + 8 + 3 = 17$; puis je fais la somme des chiffres de rang pair, et j'ai $5 + 7 = 12$. Or l'excès de la somme des chiffres de rang impair sur celui des chiffres de rang pair est de $17 - 12 = 5$ qui n'est ni zéro, ni 11, ni multiple de 11. J'en conclus que 37.856 n'est pas divisible par 11 et que le reste de la division du nombre par 11 est 5.

NOMBRES PREMIERS

Définition. On appelle *nombre premier* tout nombre qui n'a d'autre diviseur que lui-même et l'unité.

2, 3, 5, 7, 11, 13, 19, etc., sont des nombres premiers; ils ne sont divisibles que par eux-mêmes et par l'unité.

Définition. On dit que deux nombres sont *premiers entre eux,* lorsqu'ils n'ont d'autres diviseurs communs que l'unité.

Ainsi 16 et 25 sont deux nombres *premiers entre eux.*

— *Deux nombres entiers consécutifs sont premiers entre eux.*

Soit les nombres 18 et 19; tout nombre qui diviserait 18 et 19 devrait, d'après le théorème 1 (p. 301), diviser leur différence qui est 1. Donc ces deux nombres n'ont d'autre diviseur commun que l'unité et, par suite, ils sont premiers entre eux.

Théorème 1. *Tout nombre premier qui ne divise pas un autre nombre entier est premier avec ce nombre entier.*

Démonstration. Soit les nombres 13 et 63.
Je dis que 13 ne divisant pas 63 est premier avec lui.
En effet : 13 n'a pas d'autre diviseur que 13 et l'unité. Or, 63 n'étant pas un multiple de 13, les deux nombres 63 et 13 n'ont pas de *diviseur commun* autre que l'unité.

Théorème 2. *Tout nombre qui divise un produit de deux facteurs et qui est premier avec l'un d'eux divise l'autre.*

Vérifions-le : 4 divise le nombre 40, produit des facteurs 5 et 8; il est premier avec 5, mais il divise 8.

Théorème 3. *Quand un nombre premier divise un produit de plusieurs facteurs, il divise au moins l'un des facteurs du produit.*

Démonstration. Soit le nombre premier 5 qui divise le nombre 180 produit des facteurs $3 \times 4 \times 15$, je dis qu'il divise *au moins* l'un des facteurs de 180.
En effet, le produit $3 \times 4 \times 15$ peut être considéré comme un produit de deux facteurs 3 et 4×15.
Si 5 divisait 3, le théorème serait démontré; or il ne le divise pas; par suite, d'après le théorème 2, il divise le second facteur 4×15.
5 divisant le produit 4×15 et étant premier avec 4, divise 15 d'après le théorème 2; le théorème est démontré.

Théorème 4. *Deux nombres étant premiers entre eux, deux puissances quelconques de ces nombres seront premières entre elles.*

Démonstration. Soit les nombres 6 et 7 qui sont premiers entre eux.
Imaginons deux puissances quelconques de ces nombres.
Si ces puissances n'étaient pas premières entre elles, elle auraient au moins un diviseur *commun,* et, comme tout nombre non premier admet forcément un diviseur premier, nous pouvons dire que les puissances auront au moins un *diviseur commun premier ;* ce diviseur (d'après le théorème 3) devrait diviser les deux nombres. C'est contre l'hypothèse.

Théorème 5. *Si un nombre est divisible par plusieurs autres nombres premiers entre eux deux à deux, il l'est aussi par leur produit deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, etc.*

Ex. : Soit le nombre 1980, divisible par 3, 4, 5.

Raisonnement. Puisque 1980, divisible par 3, donne 660 au quotient, nous avons :

$$1980 = 3 \times 660.$$

Mais si 4 (qui est premier avec 3) divise 1980, 4 divise aussi 660, d'après le théorème 2. En effet, $660 : 4 = 165$.

Par conséquent, $660 = 4 \times 165$.

Maintenant, si dans l'expression $1980 = 3 \times 660$, on remplace 660 par 4×165, expression équivalente, on a :

$$1980 = 3 \times 4 \times 165.$$

On montrerait de même que 1980 étant divisible par 5, le nombre 660 l'est aussi, et par suite 165; et on aurait $165 = 5 \times 33$, par suite

$$1980 = 3 \times 4 \times 5 \times 33.$$

Conclusion. Donc, lorsqu'un nombre est à la fois divisible par chacun des nombres premiers 3, 4, 5, il l'est aussi par : 1° 3×4 ou 12; 2° par 3×5 ou 15; 3° par 4×5 ou 20; 4° par $3 \times 4 \times 5$ ou 60.

Décomposition des nombres en facteurs premiers.

Définition. Décomposer un nombre en ses facteurs premiers, c'est chercher tous les facteurs premiers dont le produit est égal au nombre considéré.

REMARQUE. Si le nombre était premier, il est évident qu'on ne saurait le décomposer.

Méthode pratique pour effectuer la décomposition. Soit à décomposer le nombre 270 en ses facteurs premiers :

270	2
135	3
45	3
15	3
5	5
1	

J'écris le nombre 270; à sa droite, je tire une verticale et je dis : puisque 270 est terminé par un zéro, il est pair, donc divisible par 2. J'écris le diviseur 2; or $270 : 2 = 135$; j'écris 135 sous le 1er dividende.

135 est devenu un nouveau dividende; 135 n'est pas divisible par 2, mais il est divisible par 3. J'écris le diviseur 3 sous le 2; je cherche le quotient; il est 45, j'écris 45 sous le 2e dividende; 45 est de nouveau divisible par 3. J'écris 3, sous le 1er 3; je cherche le quotient; il est 15; j'écris 15 sous le 3e dividende; 15 est encore divisible par 3. J'écris le diviseur 3 sous le 2e 3; puis je cherche le quotient; il est 5; j'écris 5 sous le 4e dividende; 5 n'est divisible que par 5; j'écris 5 sous le 4e diviseur; je cherche le quotient qui est 1.

La suite des opérations effectuées permet d'écrire :

$270 = 2 \times 135$, or : $135 = 3 \times 45$, donc : $270 = 2 \times 3 \times 45$; mais, $45 = 3 \times 15$, donc : $270 = 2 \times 3 \times 3 \times 15$; mais, $15 = 3 \times 5$, donc :

$$270 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5.$$

On peut aussi écrire $270 = 2 \times 3^3 \times 5$; donc 2, 3, 5, sont les facteurs premiers de 270.

Théorie du plus grand commun diviseur.

On a vu qu'un diviseur commun de deux nombres est un troisième nombre qui divise exactement les deux premiers.

Ex. : Ainsi les nombres 105 et 245 ont pour diviseur commun **35**.

Définition. Le plus grand commun diviseur entre plusieurs nombres est le plus grand de tous les diviseurs communs à ces nombres.

Ex. : Les nombres 105 et 245 ont plusieurs diviseurs communs; ainsi 5, 7, 35 divisent exactement les nombres 105 et 245; le *plus grand* commun diviseur des deux nombres est **35**.

1re REMARQUE. Si un nombre en divise un autre, il est évident que ce nombre diviseur est le plus grand commun diviseur des deux.

Ex. : Soit les nombres 24 et 96.

Je dis que 24 qui divise exactement 96 est le plus grand commun diviseur des deux nombres; car 24 ne saurait avoir un plus grand diviseur que 24.

2e REMARQUE. Quand deux nombres sont PREMIERS ENTRE EUX, leur plus grand commun diviseur est évidemment l'unité.

Théorème. *Les diviseurs communs au dividende et au diviseur d'une*

division sont les mêmes que les diviseurs communs au diviseur et au reste de la division.

Ou encore :

Deux nombres, quels qu'ils soient, ont les mêmes diviseurs communs que le plus petit de ces nombres et le reste de leur division.

Soit les nombres 276 et 36 dont la division donne 7 au quotient et 24 pour reste.

Nous avons $276 = 36 \times \mathbf{7} + \mathbf{24}$.

1° Puisque tout diviseur d'un nombre divise les multiples de ce nombre, il est évident que tout nombre qui divise 36 divisera $36 \times 7 = 252$;

2° D'autre part, tout nombre qui divise une somme et l'une des parties de cette somme divise l'autre.

Ici, la *somme* est **276**; l'une de ses parties est 36×7 ou 252; l'autre partie est **24.**

Donc tout diviseur commun à 276 et à 36×7 (ou 252) divise aussi **24.**

6 divise 276; 6 divise 252; donc 6 divise 24.

Recherche du plus grand commun diviseur à deux nombres par les divisions successives.

Règle. Pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres : 1° on divise le plus grand de ces nombres par le plus petit; 2° s'il y a un reste, on divise le plus petit nombre par ce reste ; 3° ce reste par le deuxième reste, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on trouve un reste nul.

Le dernier diviseur employé sera le plus grand commun diviseur.

Exemple. Soit à trouver le plus grand commun diviseur des deux nombres 1534 et 403.

Suivant la règle, je divise : 1° le plus grand nombre par le plus petit.

	3	1	4	6
1534	403	325	78	**13**
325	78	13	0	

En 1534 combien de fois 403; il y est 3 fois. 1° J'écris le quotient 3 au-dessus du diviseur et j'opère comme dans toute division. J'obtiens comme reste 325; 2° je divise 403 par 325; j'obtiens le quotient 1 que j'inscris au-dessus de 325 et comme reste 78; 3° je divise 325 par 78; j'obtiens le quotient 4 et le reste 13; 4° je divise 78 par 13; j'obtiens le quotient 6 et zéro comme reste. Donc 13 est le plus grand commun diviseur des deux nombres 1534 et 403.

Remarque. Si comme dernier diviseur on obtenait l'unité, cela prouverait que les deux nombres sont *premiers entre eux*, comme par exemple 236 et 25.

Démonstration. Si 1534 était exactement divisible par 403, 403 serait le plus grand commun diviseur cherché; cela n'est pas. En effectuant la division, on trouve 3 au quotient et 325 au reste. D'après le théorème précédent, tout diviseur de 1534 et 403 est un diviseur de 403 et 325 et réciproquement, tout diviseur commun de 463 et 325 est diviseur commun de 1534 et 403, car divisant 403, il divise 403×3, et comme il divise 325, c'est un diviseur de $403 + 3 + 325 = 1534$. Somme toute, les deux groupes de nombres 1534 et 403, 403 et 325 admettent les mêmes diviseurs; par suite, le plus grand commun diviseur entre 1534 et 403 sera le même qu'entre 403 et 325; en continuant le même raisonnement, je suis amené à chercher le plus grand commun diviseur entre 305 et 78, puis entre 78 et 13; 13 étant le plus grand commun diviseur de 78 et 13 est le plus grand commun diviseur cherché.

Recherche du plus grand commun diviseur de trois ou plusieurs nombres par les divisions successives.

Règle. Pour trouver le plus grand commun diviseur de trois ou plusieurs nombres, on cherche (d'après la règle indiquée ci-dessus) : 1° le plus grand commun diviseur entre le premier et le deuxième nombre ; 2° le plus grand commun diviseur entre le plus grand commun diviseur des deux premiers nombres et le troisième nombre ; 3° le plus grand commun diviseur entre le plus grand commun diviseur des trois premiers nombres et le quatrième..., et ainsi de suite. Le dernier plus grand commun diviseur trouvé sera le plus grand commun diviseur de tous les nombres proposés.

NOTA. On peut toutefois par des artifices de calcul, ou un choix judicieux dans le groupement des nombres, arriver plus rapidement au plus grand commun diviseur commun à tous ces nombres.

Théorèmes sur le plus grand commun diviseur.

Théorème 1. *Tout nombre qui divise deux nombres divise aussi leur plus grand commun diviseur.*

En effet, tout diviseur commun à deux nombres divise le reste de leur division ; de même, s'il divise le plus petit nombre et le reste, il divisera tous les restes obtenus dans la recherche du plus grand commun diviseur. Donc il divisera le plus grand commun diviseur qui est le dernier reste.

Théorème 2. *Quand on multiplie deux nombres par un troisième, le plus grand commun diviseur des deux premiers se trouve multiplié par le troisième nombre.*

En effet : soit les deux nombres 102 et 12, 102 est égal à $12 \times 8 + 6$. Si l'on multiplie le dividende 102 et le diviseur 12 par un même nombre, le quotient ne changera pas ; le reste sera multiplié par ce nombre. Le diviseur 12 et le reste étant multipliés par un même nombre, le second reste sera multiplié par ce nombre, etc. Le plus grand commun diviseur qui est un des restes sera aussi multiplié par 12. Il en est de même *quand on divise deux nombres par un 3e nombre : le plus grand commun diviseur des deux premiers se trouve divisé par ce 3e nombre.*

REMARQUE. Ce théorème montre que, pour trouver tous les diviseurs communs de deux nombres, il suffit de trouver tous les sous-multiples de leur plus grand commun diviseur.

Théorème 3. *Quand on divise deux nombres par leur plus grand commun diviseur, les quotients sont premiers entre eux.*

Démonstration. Soit 108 et 96 dont le plus grand commun diviseur est 12.

Je dis que $\frac{108}{12}$ ou **9** et $\frac{96}{12}$ ou **8** sont des *nombres premiers entre eux.*

En effet : si je divise 108 et 96 par 12, leur plus grand commun diviseur est également divisé par 12 (V. théorème 2). Les quotients 9 et 8 ont donc pour plus grand commun diviseur l'unité et, par conséquent, ils sont premiers entre eux.

Recherche du plus grand commun diviseur par la méthode des facteurs premiers.

Règle. *Pour trouver le plus grand commun diviseur entre plusieurs nombres, on commence par les décomposer en facteurs premiers, puis on fait*

le produit de tous les facteurs premiers communs affectés des plus petits exposants qu'ils ont dans les décompositions.

Exemple : Soit à trouver le plus grand commun diviseur entre 98, 308 et 238.

Suivant la règle, je décompose ces nombres en facteurs premiers :

98	2	308	2	238	2
49	7	154	2	119	7
7	7	77	7	17	17
1		11	11	1	
		1			

$$\left\{\begin{array}{l} 98 = 2 \times 7^2 \\ 308 = 2^2 \times 7 \times 11 \\ 238 = 2 \times 7 \times 17 \end{array}\right.$$

Le plus grand commun diviseur entre les trois nombres est :

$$2 \times 7 = \mathbf{14}.$$

Démonstration. Je dis que 14 est un *diviseur commun* aux trois nombres, car chacun d'eux contient le facteur 2 et le facteur 7.

De plus, je dis que c'est le *plus grand commun diviseur,* car tout diviseur commun aux nombres ne peut contenir d'autres facteurs premiers que les facteurs communs, et d'autre part, si on augmentait les exposants des facteurs premiers qui forment le plus grand commun diviseur, ce ne serait plus un diviseur commun.

Plus petit commun multiple de plusieurs nombres.

Définition. On appelle *plus petit commun multiple* de plusieurs nombres le plus petit nombre qui soit divisible *exactement* par tous les nombres donnés.

Règle. *Pour trouver le plus petit commun multiple de plusieurs nombres, on les décompose en facteurs premiers, puis on fait le produit de tous les facteurs communs ou non communs à ces nombres, chacun d'eux n'étant pris qu'une seule fois, mais avec son plus fort exposant.*

Exemple : Soit les trois nombres 140, 210 et 520. Appliquons la règle :

140	2	210	2	520	2
70	2	105	3	260	2
35	5	35	5	130	2
7	7	7	7	65	5
1		1		13	13
				1	

$$\left\{\begin{array}{l} 140 = 2^2 \times 5 \times 7 \\ 210 = 2 \times 3 \times 5 \times 7 \\ 520 = 2^3 \times 5 \times 13 \end{array}\right.$$

Le plus petit commun multiple de ces trois nombres est :

$$2^3 \times 3 \times 5 \times 7 \times 13 = 10920.$$

Démonstration. D'abord 10920 est un multiple commun aux trois nombres, car il contient tous les facteurs de chacun d'eux ; ainsi, en particulier, si nous prenons le nombre 140, nous voyons que

$$10920 = 140 \times 2 \times 3 \times 13$$

$$\text{puisque} \quad \left\{\begin{array}{l} 140 = 2^2 \times 5 \times 7 \\ 10920 = 2^3 \times 3 \times 5 \times 7 \times 13 \end{array}\right.$$

D'autre part, je dis que 10920 est le plus petit des multiples communs, car un multiple d'un nombre doit forcément contenir les facteurs premiers de ce nombre avec des exposants au moins égaux.

FRACTIONS

Une *fraction,* en général, est une partie, une portion quelconque de l'unité.

En arithmétique, le sens du mot fraction est plus précis.

Définition. Une *fraction* est une ou plusieurs parties de l'unité divisée en un certain nombre de *parties égales.*

Il y a *deux sortes de fractions :*

1° Les fractions *décimales.*

2° Les fractions *ordinaires.*

Si l'on divise un bâton en dix parties d'égale longueur, chacune de ces parties sera *un dixième* (du bâton). Si l'on divise encore un de ces dixièmes en dix parties égales, chacune de ces parties en sera *un centième.* Si l'on divise enfin un de ces centièmes en dix parties égales, chacune de ces parties en sera *un millième,* et ainsi de suite.

Ces parties, de dix en dix fois plus petites, s'appellent *parties décimales de l'unité* ou, plus simplement, *fractions décimales.*

D'où la définition suivante :

Définition. On appelle fraction décimale une ou plusieurs parties de l'unité divisée en dix, cent, mille, etc., parties égales.

Ex. : Cinq dixièmes, huit centièmes, quinze millièmes, sont des fractions décimales.

La formation des parties décimales est rendue très sensible par le décimètre du mètre pliant : ce décimètre, qui est un dixième du mètre, est divisé lui-même en dix parties égales ; chacune de ces parties est un centième du mètre. Chaque centième est divisé en dix parties égales ; chacune de ces parties est un millième de mètre.

Nombre décimal. Le nombre décimal est un *nombre entier augmenté d'une fraction décimale.*

Ex. : 6 francs et 35 centimes.

Écriture des nombres décimaux. Soit à écrire le nombre : 5 entiers, 4 dixièmes, 3 millièmes.

Règle. On écrit d'abord le nombre entier ; puis, à la droite de cet entier, on place une virgule et, *de gauche à droite,* on écrit, successivement, les chiffres représentant les dixièmes, les centièmes, les millièmes, etc.

Suivant la règle, pour le nombre donné, j'écris d'abord le nombre 5 qui représente les entiers ; je place à sa droite une virgule ; puis j'écris le nombre 4 (qui représente les dixièmes), ensuite je mets un zéro pour marquer la place des centièmes, le nombre proposé n'en renfermant pas ; enfin j'écris le nombre 3 (qui représente les millièmes) et j'obtiens 5,403.

Dans les fractions décimales, il n'y a pas d'unité entière ; la place des unités est occupée par un *zéro.*

Ainsi 8 dixièmes s'écrivent : **0,8.**

Les *dixièmes* occupent le premier rang après la virgule. Ex. : 0,8.

Les *centièmes* occupent le deuxième rang après la virgule. Ex. : 0,08.

Les *millièmes* occupent le troisième rang après la virgule. Ex : 0,008.

Dans les fractions décimales (comme dans les nombres entiers), tout chiffre placé **à gauche** d'un autre représente des **unités dix** fois **plus grandes** que celles représentées par cet autre **nombre.**

Lecture des nombres décimaux.

Règle. 1° On lit le nombre entier; 2° on réunit, *sous un seul nom,* le nombre décimal. Ce nom est celui de l'ordre décimal du dernier chiffre, auquel on ajoute la terminaison **ième.**

Ex : **8,25**

Se lit ainsi : 8 *entiers,* 25 *centièmes.*

Ex. : **11,543**

Se lit : 11 *entiers,* 543 *millièmes.*

Ex. : **46,5439**

Se lit : 46 *entiers,* 5439 *dix-millièmes.*

Théorème. *On ne change pas la valeur d'un nombre décimal si l'on ajoute ou si l'on supprime à sa droite un nombre quelconque de zéros.*

EXEMPLE : Les deux fractions 0,30 ou 0,3 sont égales, de même que : Les deux fractions 0,32 ou 0,32000 sont égales.

En effet, si les parties d'une même unité deviennent 10, 100, 1000 fois plus nombreuses, elles sont par suite 10, 100, 1000 fois plus petites, ce qui ne signifie pas qu'on a pris une plus grande ou moindre portion de l'unité.

Il est évident qu'une longueur de 3 décimètres (0,3) est la même qu'une longueur de 30 centimètres (0,30) ou de 300 millimètres (0,300).

Opérations sur les nombres décimaux et les fractions décimales.

Addition. Règle. On opère de la même façon que pour les nombres entiers; quand la somme est faite, on place une virgule à la droite du chiffre occupant le rang des unités dans cette somme.

EXEMPLE : Nombres à ajouter.	43,054 0,32. 542,4..
Somme	585,774

Soustraction. Règle. Si les nombres donnés ont la même quantité de chiffres décimaux, on opère comme pour les nombres entiers; si les nombres n'ont pas la même quantité de chiffres décimaux, on ajoute des zéros à la droite de celui qui en a le moins, de façon qu'il y ait la même quantité de chiffres décimaux dans deux nombres donnés; on opérera ensuite comme pour les nombres entiers. Ici encore, il faudra mettre une virgule à la droite du chiffre des unités dans le reste obtenu.

EXEMPLE :	24,450 9,787
Reste	14,663

Pratiquement, s'il y a lieu d'ajouter des zéros à la droite d'un des nombres, on suppose que ces zéros existent et on fait l'opération sans les écrire.

Multiplication des nombres décimaux.

Règle. La multiplication des nombres décimaux se fait (sans se préoccuper des virgules) comme la multiplication des nombres entiers. Seulement, on SÉPARE au PRODUIT par une virgule, en comptant de *droite* à *gauche,* autant de chiffres qu'il y a de chiffres décimaux dans les deux facteurs.

Soit à multiplier 45,27 par 6,08.

EXEMPLE :

45,**27**	} 4 chiffres décimaux.
6,**08**	
36216	Je sépare au
27162.	produit
275,**2416**	} 4 chiffres décimaux.

MULTIPLICATION D'UN NOMBRE DÉCIMAL PAR 10, 100, 1000, ETC.

Nous avons déjà vu que multiplier un nombre entier par 10, 100, 1000, etc., c'est le rendre 10, 100, 1000 fois plus grand. Il en est de même pour les nombres décimaux.

Ex. : 5,1416 × 100 = **514,16.**

Multiplier 5,1416 par 100, c'est rendre ce nombre 100 fois plus grand; or, 514,16 est 100 fois plus grand que 5,1416, car les unités que représente chaque chiffre de 5,1416 sont rendues, dans 514,16, 100 fois plus grandes.

Règle. Pour rendre un nombre décimal 10, 100, 1000 fois plus grand, il faut avancer la virgule d'autant de rangs vers la droite qu'il y a de zéros au multiplicateur.

MULTIPLICATION D'UN NOMBRE PAR 0,1, PAR 0,01, PAR 0,001, ETC.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, en arithmétique, multiplier ne veut pas toujours dire augmenter.

Ainsi : 343 × 0,01 = 3,43.

3,43 est 100 fois plus petit que 343. De sorte que :

Définition. Multiplier un nombre par 0,1, par 0,01, par 0,001, c'est prendre la dixième partie, ou la centième partie, ou la millième partie de ce nombre ; or, prendre la dixième partie, la centième partie, la millième partie d'un nombre, c'est rendre ce nombre 10, 100, 1000 fois plus petit.

1er ex. : 59000 × 0,01 = **590.**
2e — : 5,65 × 0,01 = **0,0565.**
3e — : 0,42 × 0,01 = **0,0042.**

1er ex. : Le multiplicande étant terminé par des zéros, je n'ai eu qu'à en supprimer deux pour avoir le produit **590.**

2e ex. : Le multiplicateur ayant deux chiffres décimaux, j'ai porté la virgule du multiplicande de deux rangs vers la gauche, ce qui m'a donné le produit **0,0565.**

(Même explication pour le 3e exemple.)

Règle. 1° Pour multiplier un nombre ENTIER par 0,1, par 0,01, par 0,001, il faut *séparer,* de droite à gauche du nombre entier *par une virgule,* autant de chiffres qu'il y a de chiffres décimaux au multiplicateur.

2° Pour multiplier un nombre décimal par 0,1, par 0,01, par 0,001, il faut *déplacer* la virgule d'autant de rangs vers la *gauche* qu'il y a de chiffres décimaux au multiplicateur.

Division des nombres décimaux.

La division des nombres décimaux présente trois cas :

Premier cas. *Le dividende seul est un nombre décimal.*

Soit à diviser **205,44** par **24.**

EXEMPLE :

205,**44**	24
13 4	8 **56**
1 4 4	
0	

Explication. Je fais l'opération comme si le dividende était un nombre entier. Seulement, quand j'abaisse le premier chiffre décimal, je pose une virgule au quotient.

Dans l'exemple ci-dessus, j'ai divisé la *partie entière* par 24 ; le quotient était 8. J'ai placé la virgule à droite de ce quotient et j'ai continué la division comme pour les nombres entiers.

Règle. Lorsque le dividende SEUL est un nombre décimal, on opère comme dans la division des nombres entiers. Seulement, on place une virgule au quotient quand on abaisse le premier chiffre décimal du dividende.

Si la partie entière du dividende est inférieure au diviseur, je place un zéro, puis une virgule au quotient. Je prends ensuite comme dividende partiel le nombre formé par la partie entière et le premier chiffre décimal du dividende ; s'il ne contient pas encore le diviseur, j'écris un nouveau zéro au quotient. Je continue ainsi en prenant successivement un chiffre de plus au dividende partiel, jusqu'à ce que j'arrive à une division possible.

EXEMPLE :

2,257	84
577	0,026
73	

Explication. 2 ne contient pas 84, je mets un zéro au quotient, puis une virgule ; 22 ne contient pas 84, je mets un nouveau zéro au quotient. 225 peut être divisé par 84, je continue alors la division comme pour les nombres entiers.

Deuxième cas. *Le* DIVISEUR seul *est un nombre décimal.*

EXEMPLE :

20544 **0**	2,4
134	8560
144	
0 **0**	

Explication. D'abord, je supprime la virgule du diviseur et j'ai le nombre 24. Mais, en supprimant cette virgule, j'ai rendu le diviseur 10 fois plus grand.

Or, pour que le quotient ne soit pas changé, je multiplie aussi le dividende par 10, et j'ai non plus 20544, mais 205440, à diviser, non plus par 2,4, mais par 24.

Règle. Lorsque le DIVISEUR seul est un nombre décimal, on supprime la virgule du diviseur et l'on ajoute, sur la droite du dividende, *autant de zéros* qu'il y a de chiffres décimaux au diviseur.

Troisième cas. *Le dividende et le diviseur sont des nombres décimaux.*

Soit à diviser 205,44 par 2,4.

EXEMPLE :

2054,4	24
134	85,6
14 4	
0	

Explication. Je supprime la virgule du diviseur et j'ai 24. J'ai ainsi rendu le diviseur 10 fois plus grand.

Afin que le quotient ne change pas, il faut que je rende aussi le dividende 10 fois plus grand.

Ce que je fais en avançant d'un rang vers la droite la virgule du dividende et j'ai 2054,4.

Je n'ai donc plus qu'à diviser 2054,4 par 24. (J'opère comme dans le *premier cas.*)

Règle. Pour diviser un nombre décimal par un nombre décimal : 1° on supprime la virgule au diviseur ; 2° on avance la virgule du

dividende d'autant de rangs vers la droite qu'il y a de chiffres décimaux au diviseur.

NOTA. S'il n'y avait pas assez de chiffres décimaux au dividende, on compléterait le nombre en y ajoutant des zéros.

Soit à diviser 308,5 par 3,246.

Je transforme ainsi mes deux facteurs : 3085**00** | 3246 et je fais l'opération comme pour des nombres entiers.

DIVISION D'UN NOMBRE DÉCIMAL PAR 10, 100, 1000, ETC.

Théorème. *Pour diviser ou multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1000, etc., il faut avancer la virgule d'autant de rangs vers la gauche ou la reculer d'autant de rangs vers la droite qu'il y a de zéros au diviseur.*

Soit le nombre décimal 143,851 à DIVISER par 100, c'est-à-dire à rendre 100 fois plus petit.

J'avance la virgule de deux rangs vers la gauche et j'obtiens 1,43851; et je dis que 1,43851 est 100 fois plus petit que 143,851.

Raisonnement. En effet, chaque chiffre ne représente plus que des unités 100 fois plus petites; ainsi le 3 de 143 qui représentait des unités ne représente plus que des centièmes d'unités; le 4, qui représentait 40 unités, représente dans le second nombre 4 dixièmes d'unités, etc.

Soit le nombre 143,851 à MULTIPLIER par 100.

Je recule la virgule de deux rangs vers la droite; j'obtiens 14385,1; et je dis que 14385,1 est 100 fois plus grand que 143,851.

Raisonnement analogue au précédent.

REMARQUE. Il peut arriver que pour diviser ou multiplier un nombre décimal par 10 ou une puissance de 10 on soit obligé d'écrire des zéros à droite ou à gauche de ce nombre.

EXEMPLE :
- Soit à diviser par 1000 le nombre 2,95.
- On écrira 0,00295.
- Soit à multiplier par 1000 le nombre 2,95.
- On écrira 2950.

DIVISION D'UN NOMBRE PAR 0,1, PAR 0,01, PAR 0,001, ETC.

En se reportant à ce qui a été dit dans la multiplication des nombres décimaux, on est conduit à la règle suivante :

Règle. 1° Pour diviser un nombre entier par 0,1, par 0,01, par 0,001, etc., il faut ajouter à sa droite autant de zéros qu'il y a de chiffres décimaux au diviseur.

2° Pour diviser un nombre décimal par 0,1, par 0,01, par 0,001, etc., il faut avancer la virgule d'autant de rangs vers la droite qu'il y a de chiffres décimaux au diviseur.

1er ex. : 24 : 0,01 = **2400**
2e ex. : 2,478 : 0,01 = **247,8**

Comme on le voit, chacun des deux quotients précédents est 100 fois plus grand que le dividende correspondant. *Diviser* ne veut donc pas toujours dire diminuer.

FRACTIONS ORDINAIRES

Quand on divise une quantité quelconque, un gâteau par exemple, en plusieurs *parties égales*, chacune de ces parties est une *fraction* du gâteau.

Définition. Une *fraction*, avons-nous dit, est une ou plusieurs parties de l'unité divisée en un certain nombre de parties égales.

— Le nombre qui indique en combien de parties on a partagé l'unité s'appelle **dénominateur,** le nombre qui indique combien on a pris de ces parties s'appelle **numérateur.**

Le dénominateur et le numérateur s'appellent les *termes* de la fraction.

Ex. : Partageons un mètre en 8 parties égales et réunissons 5 de ces parties, nous aurons une *fraction* du mètre.

5 sera le numérateur de la fraction, 8 le dénominateur.

5 et 8 seront les deux termes de la fraction.

Représentation d'une fraction. Pour représenter une fraction, on écrit le dénominateur sous le numérateur et on sépare les deux termes par un trait horizontal.

Ex : La fraction définie plus haut se représente par $\frac{5}{8}$.

Lecture d'une fraction. Pour lire ou énoncer une fraction, on énonce successivement le numérateur puis le dénominateur, en faisant suivre le nom de celui-ci de la terminaison *ième*.

Ex. : La fraction $\frac{3}{7}$ s'énonce : *trois septièmes.*

Cette règle comporte trois exceptions : si le dénominateur de la fraction est 2, ou 3, ou 4, on dit *demie* au lieu de deuxième, *tiers* au lieu de troisième, *quart* au lieu de quatrième.

Ex. :
- La fraction $\frac{1}{2}$ s'énonce : *une demie.*
- La fraction $\frac{2}{3}$ s'énonce : *deux tiers.*
- La fraction $\frac{3}{4}$ s'énonce : *trois quarts.*

Premier principe. *De deux fractions ayant le même* DÉNOMINATEUR, *la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur.*

Ainsi : $\frac{7}{8}$ est plus grand que $\frac{3}{8}$.

En effet, la première fraction représente 7 fois le huitième de l'unité, la seconde 3 fois seulement ce même huitième.

Deuxième principe. *De deux fractions ayant le même* NUMÉRATEUR, *la plus grande est celle qui a le plus petit dénominateur.*

Ainsi $\frac{3}{5}$ est plus grand que $\frac{3}{12}$.

En effet, dans la fraction $\frac{3}{5}$, l'unité n'ayant été partagée qu'en 5 parties égales, chaque partie se trouve plus grande que lorsque cette *même unité* était partagée en 12 parties égales.

Conséquence. Une fraction varie dans le même sens que son numérateur et en sens inverse de son dénominateur.

(Autrement dit : une fraction *augmente* quand, sans toucher au dénominateur, on *augmente* le numérateur, et *diminue* quand, sans toucher au numérateur, on augmente le dénominateur.)

Ainsi considérons la fraction $\frac{5}{6}$, ajoutons 2 au numérateur, nous obtenons la fraction $\frac{7}{6}$; or $\frac{7}{6}$ est plus grand que $\frac{5}{6}$, cela résulte du premier principe.

Prenons la même fraction $\frac{5}{6}$, ajoutons 2 au dénominateur, nous obtenons $\frac{5}{8}$; or $\frac{5}{8}$ est plus petit que $\frac{5}{6}$, cela résulte du second principe.

On peut encore dire que *moins* il manque à une fraction pour égaler l'unité, *plus* elle est grande; ou bien que *plus* il manque à cette fraction pour égaler l'unité, plus elle est petite.

$\frac{3}{5}$ égale l'unité moins $\frac{2}{5}$ } $\frac{2}{5}$ est moindre que $\frac{2}{3}$, donc
$\frac{1}{3}$ égale l'unité moins $\frac{2}{3}$ } $\frac{3}{5}$ est plus grand que $\frac{1}{3}$.

Troisième principe. *Si on multiplie le numérateur d'une fraction par un nombre, sans changer son dénominateur, la valeur de cette fraction est multipliée par ce nombre.*

Ainsi considérons la fraction $\frac{2}{7}$, multiplions son numérateur par 3, nous obtenons la fraction $\frac{6}{7}$ qui est bien 3 fois plus grande que $\frac{2}{7}$ puisqu'elle renferme 6 fois le septième de l'unité, tandis que $\frac{2}{7}$ ne renferme ce même septième que 2 fois.

Conséquence. Ce principe donne pour conséquence :

Quand on divise le numérateur d'une fraction par un nombre, sans changer son dénominateur, la valeur de cette fraction est divisée par ce nombre.

Ainsi, considérons la fraction $\frac{6}{13}$, divisons son numérateur par 3, nous obtenons la fraction $\frac{2}{13}$, qui est trois fois plus petite que $\frac{6}{13}$.

Quatrième principe. *Si l'on multiplie le dénominateur d'une fraction par un nombre, sans changer son numérateur, la valeur de cette fraction est divisée par ce nombre.*

Ainsi, considérons la fraction $\frac{2}{5}$, multiplions son dénominateur par 3, nous obtenons la fraction $\frac{2}{15}$. Je dis que la fraction $\frac{2}{15}$ est 3 fois plus petite que la fraction $\frac{2}{5}$, car un quinzième d'unité est 3 fois plus petit que un cinquième de même unité.

Conséquence. Ce principe donne pour conséquence :

Quand on divise le dénominateur d'une fraction par un nombre, sans changer son numérateur, la valeur de cette fraction est multipliée par ce nombre.

Ainsi, considérons la fraction $\frac{2}{15}$; divisons son dénominateur par 3, nous

obtenons la fraction $\frac{2}{5}$ qui est 3 fois plus grande que la fraction $\frac{2}{15}$; car un cinquième d'unité est 3 fois plus grand qu'un quinzième et, dans les deux cas, on a pris le même nombre de parties de l'unité.

— En particulier, si l'on supprime le dénominateur d'une fraction sans changer le numérateur, on *multiplie* cette fraction par le dénominateur supprimé, car cela revient à diviser le dénominateur par lui-même.

Ainsi, si je divise le dénominateur de la fraction $\frac{3}{5}$ par 5, j'obtiens comme résultat 3 unités. Or 3 unités sont 5 fois plus grandes que la fraction $\frac{3}{5}$, puisque 3 unités valent 15 fois la fraction $\frac{1}{5}$.

Cinquième principe. *On* AUGMENTE *la valeur d'une fraction lorsqu'on* AJOUTE *un même nombre à ses deux termes.*

Ex. : Considérons la fraction $\frac{3}{5}$, ajoutons 2 unités à chaque terme, nous avons :

$$\frac{3+2}{5+2}=\frac{5}{7}.$$

Or $\frac{5}{7}$ est plus grand que $\frac{3}{5}$, car à $\frac{5}{7}$ il manque $\frac{2}{7}$ pour égaler l'unité ; à $\frac{3}{5}$ il manque $\frac{2}{5}$ pour égaler l'unité ; et $\frac{2}{5}$ est plus grand que $\frac{2}{7}$. (2[e] princ.)

Par conséquent : *On diminue la valeur d'une fraction lorsqu'on retranche un même nombre à ses deux termes.*

Ex. : Si de chaque terme de la fraction $\frac{5}{7}$, je retranche 2 unités, j'ai :

$$\frac{5-2}{7-2}=\frac{3}{5}.$$

On démontrera comme plus haut que $\frac{3}{5}$ est plus petit que $\frac{5}{7}$.

Sixième principe. *La valeur d'une fraction ne change pas quand on* MULTIPLIE *ou quand on* DIVISE *ses deux termes par un même nombre.*

Ex. : Je dis que la fraction $\frac{3}{5}$, et la fraction $\frac{9}{15}$ (obtenue en multipliant les deux termes de $\frac{3}{5}$ par 3) ont la même valeur.

En effet, en multipliant le dénominateur 5 par 3, j'ai changé les *cinquièmes* en *quinzièmes*, c'est-à-dire en parties 3 fois plus petites ; mais en multipliant le numérateur 3 par 3, j'ai pris trois fois plus de parties de l'unité. Il y a donc compensation.

(Raisonnement analogue pour prouver que lorsqu'on divise les deux termes d'une fraction par un même nombre, la valeur de cette fraction ne change pas.)

— C'est sur ce dernier principe que reposent la réduction des fractions au même dénominateur et la simplification des fractions.

Réduction des fractions au même dénominateur.

Définition. Réduire deux ou plusieurs fractions au même dénominateur, c'est chercher des FRACTIONS ÉQUIVALENTES aux fractions énoncées, mais ayant toutes un dénominateur *identique*.

On réduit les fractions au même dénominateur pour leur faire exprimer les mêmes parties de l'unité et pouvoir ainsi :

1° *Comparer* leur grandeur;

2° Les *additionner* et les soustraire.

Règle. Pour réduire DEUX fractions au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chaque fraction par le dénominateur de l'autre.

Soit $\frac{4}{9}$ et $\frac{2}{5}$ à réduire au même dénominateur.

D'après la règle, je multiplie les deux termes de $\frac{4}{9}$ par 5, et les deux termes de $\frac{2}{5}$ par 9 et j'obtiens :

$$\frac{4 \times 5}{9 \times 5} \quad \text{et} \quad \frac{2 \times 9}{5 \times 9}$$

c'est-à-dire :

$$\frac{20}{45} \quad \text{et} \quad \frac{18}{45}$$

Les fractions obtenues ont le même dénominateur.

D'autre part, puisque la VALEUR d'une fraction ne change pas quand on multiplie ses deux termes par un même nombre, il s'ensuit que les fractions obtenues, $\frac{20}{45}$ et $\frac{18}{45}$, sont respectivement égales aux fractions considérées.

Règle. Pour réduire PLUSIEURS fractions au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chaque fraction par le produit des dénominateurs de toutes les autres fractions.

Soit à réduire au même dénominateur $\frac{3}{7}, \frac{2}{5}, \frac{4}{9}$.

1° Je multiplie les deux termes de la 1re fraction (3 et 7) par les dénominateurs 5 et 9;

2° Je multiplie les deux termes de la 2e fraction (2 et 5) par les dénominateurs 7 et 9;

3° Je multiplie les deux termes de la 3e fraction (4 et 9) par les dénominateurs 7 et 5.

Et j'obtiens :

$$\frac{\mathbf{3} \times 5 \times 9}{\mathbf{7} \times 5 \times 9} \qquad \frac{\mathbf{2} \times 7 \times 9}{\mathbf{5} \times 7 \times 9} \qquad \frac{\mathbf{4} \times 7 \times 5}{\mathbf{9} \times 7 \times 5}$$

$$\frac{135}{\mathbf{315}} \qquad \frac{126}{\mathbf{315}} \qquad \frac{140}{\mathbf{315}}$$

REMARQUE. Les règles que nous avons énoncées ne donnent pas la solution la plus simple du problème de réduction au même dénominateur. La voici d'une manière générale :

On peut toujours prendre pour dénominateur commun UN MULTIPLE COMMUN *quelconque de tous les dénominateurs.*

Ex. : Soit les fractions $\frac{5}{6}$ et $\frac{3}{8}$.

Le nombre 24 est un multiple commun à 6 et à 8, car $6 \times 4 = 24$; et $3 \times 8 = 24$.

Or, d'après le sixième principe, la valeur d'une fraction ne change pas quand on multiplie ses deux termes par un même nombre. Je multiplie les deux termes de la fraction $\frac{5}{6}$ par 4; ce qui me donne $\frac{20}{24}$; puis les deux termes de la

fraction $\frac{3}{8}$ par 3, ce qui me donne $\frac{9}{24}$; c'est-à-dire deux fractions équivalentes aux fractions proposées, mais ayant toutes deux un dénominateur identique.

Si l'on avait plus de deux fractions à réduire au même dénominateur, on agirait selon la règle suivante:

Règle. Pour réduire plusieurs fractions au même dénominateur, on peut choisir un *dénominateur commun* tel que tous les dénominateurs des fractions proposées puissent le diviser sans reste. Ce *dénominateur commun* étant trouvé, on le divise par chacun des dénominateurs; puis on multiplie les **deux** termes de chaque fraction par le quotient correspondant.

NOTA. Le *dénominateur commun*, ainsi que nous l'avons vu, peut s'obtenir en multipliant, les uns par les autres, tous les dénominateurs des fractions proposées. (On peut excepter de cette multiplication les dénominateurs sous-multiples d'un autre dénominateur.)

Ex. : Soit les fractions $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{4}{9}$ à mettre au même dénominateur.

1° Je multiplie les uns par les autres les dénominateurs 5, 8, 9 (je néglige 2), sous-multiple de 8, et j'obtiens :

$$5 \times 8 \times 9 = 360.$$

2° Je divise 360 par le dénominateur 2 et j'ai 180; je divise 360 par le dénominateur 5 et j'ai 72; je divise 360 par le dénominateur 8 et j'ai 45; je divise 360 par le dénominateur 9 et j'ai 40.

3° Je multiplie les deux termes de chaque fraction par le quotient de 360 par son dénominateur,

et j'obtiens :
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1 \times 180}{2 \times 180} = \frac{180}{360} \\ \frac{3 \times 72}{5 \times 72} = \frac{216}{360} \\ \frac{5 \times 45}{8 \times 45} = \frac{225}{360} \\ \frac{4 \times 40}{9 \times 40} = \frac{160}{360} \end{array} \right.$$

Les fractions obtenues sont bien équivalentes aux fractions primitives et elles ont toutes un dénominateur identique.

Le plus petit dénominateur commun.

Définition. Le plus petit dénominateur commun de plusieurs fractions irréductibles (1) est le plus petit multiple commun de tous leurs dénominateurs.

Recherche du plus petit dénominateur commun. Le plus petit dénominateur commun étant le plus petit commun multiple des dénominateurs, je cherche ce plus petit commun multiple par le procédé indiqué précédemment (p. 309), puis je multiplie les deux termes de chaque fraction par le quotient du plus petit commun multiple par son dénominateur.

---

1. Fractions irréductibles (v. page 320).

Ex. : Soit à réduire au plus petit dénominateur commun les fractions

$$\frac{3}{8}, \quad \frac{5}{6}, \quad \frac{7}{12}, \quad \frac{5}{9}.$$

$$\mathbf{8} = 2^3 \,;\ \mathbf{6} = 2 \times 3\,;\ \mathbf{12} = 2^2 \times 3\,;\ \mathbf{9} = 3^2\,.$$

Le plus petit commun multiple des nombres 8, 6, 12, 9 est donc :

$$2^3 \times 3^2 = 72.$$

$$\frac{\mathbf{72}}{\mathbf{8}} = \mathbf{9}; \quad \text{d'où} \quad \frac{3}{8} = \frac{3 \times 9}{8 \times 9} = \frac{\mathbf{27}}{\mathbf{72}}$$

$$\frac{\mathbf{72}}{\mathbf{6}} = \mathbf{12}; \quad \text{d'où} \quad \frac{5}{6} = \frac{5 \times 12}{6 \times 12} = \frac{\mathbf{60}}{\mathbf{72}}$$

$$\frac{\mathbf{72}}{\mathbf{12}} = \mathbf{6}; \quad \text{d'où} \quad \frac{7}{12} = \frac{7 \times 6}{12 \times 6} = \frac{\mathbf{42}}{\mathbf{72}}$$

$$\frac{\mathbf{72}}{\mathbf{9}} = \mathbf{8}; \quad \text{d'où} \quad \frac{5}{9} = \frac{5 \times 8}{9 \times 8} = \frac{\mathbf{40}}{\mathbf{72}}$$

D'où la règle suivante :

Règle. Pour réduire plusieurs fractions à leur plus petit dénominateur commun, on les réduit d'abord à leur plus simple expression, puis on cherche le plus petit dénominateur commun.

Ce plus petit dénominateur commun étant trouvé, on le divise par chaque dénominateur; puis on multiplie les deux termes de chaque fraction par le quotient correspondant.

Simplification des fractions.

Nous avons vu qu'une fraction, sans changer de valeur, peut être exprimée avec des termes différents.

Définition. Simplifier une fraction, c'est la remplacer par une autre ayant la même valeur, avec des termes plus petits, afin de se faire une idée plus nette de la valeur qu'elle représente.

Règle. Pour simplifier une fraction, il suffit de diviser ses DEUX TERMES par un MÊME nombre, diviseur commun.

Cette règle est la conséquence du principe déjà énoncé qui dit que « la valeur d'une fraction ne change pas, quand *on divise ses deux termes par un même nombre* ».

Soit à simplifier la fraction $\frac{9}{18}$; les deux termes ont un diviseur commun 9.

En divisant par 9 les deux termes de la fraction, j'obtiens la fraction $\frac{1}{2}$.

Lorsqu'une fraction ne peut pas être simplifiée, on dit qu'elle est IRRÉDUCTIBLE, ou encore qu'elle est RÉDUITE A SA PLUS SIMPLE EXPRESSION.

Définition. On appelle *fraction irréductible* une fraction qu'on ne peut pas simplifier.

Théorème 1. *Les deux termes d'une fraction irréductible sont premiers entre eux.*

En effet, si ces deux termes n'étaient pas premiers, ils admettraient un diviseur commun, et par suite la fraction pourrait être simplifiée.

Théorème 2. *Toute fraction dont les deux termes sont premiers entre eux est une fraction irréductible.*

Je dis que $\frac{3}{5}$ est une fraction irréductible; 3 et 5 étant premiers entre eux, elle ne peut être exprimée avec des termes moindres.

Soit $\frac{n}{d}$ une fraction qui lui soit égale, nous aurions

$$\frac{3}{5}=\frac{n}{d}, \quad \text{ou} \quad \frac{3\times d}{5\times d}=\frac{5\times n}{5\times d}.$$

Ces deux fractions ayant même dénominateur, les numérateurs seraient par suite égaux, $3\times d=5\times n$.

Or 3 diviserait $3\times d$, donc il diviserait $5\times n$; comme il est, par hypothèse, premier avec 5, il diviserait n; n est donc un multiple de 3. Et si q est le quotient de n par 3, on pourra écrire $n=3\times q$, par suite

$$3\times d=5\times 3\times q,$$

d'où :

$$d=5\times q.$$

On aurait donc $\begin{cases} n=3\times q \\ d=5\times q \end{cases}$; donc, toute fraction équivalente à $\frac{3}{5}$ a ses termes supérieurs, donc $\frac{3}{5}$ est bien une fraction irréductible.

Remarque. Les deux théorèmes précédents nous montrent que si l'on veut réduire une fraction à sa plus simple expression, il faudra trouver une fraction égale à la fraction proposée et qui ait ses deux termes premiers entre eux. Si, au contraire, on divise les deux termes de la fraction par leur plus grand commun diviseur, la nouvelle fraction obtenue sera irréductible, car nous avons vu (page 308) que lorsqu'on divise deux nombres par leur plus grand commun diviseur les quotients obtenus sont premiers entre eux.

Ex. : Soit à réduire à sa plus simple expression la fraction $\frac{18}{24}$. Cherchons le plus grand commun diviseur entre 18 et 24.

$$\begin{matrix} 18=2\times 3^2 \\ 24=2^3\times 3 \end{matrix} \quad \text{p. g. c. d.} = 2\times 3 = 6$$

En divisant les deux termes de $\frac{18}{24}$ par 6 on obtient la fraction $\frac{3}{4}$ irréductible.

Nous pouvons donc énoncer la règle suivante :

Règle. *Pour réduire une fraction à sa plus simple expression, on divise ses deux termes par leur plus grand commun diviseur.*

Si l'on ne divise pas les deux termes de la fraction à simplifier par leur *plus grand commun diviseur*, la fraction, simplifiée une première fois, n'est pas réduite à sa plus simple expression. Pour opérer cette réduction, on recommencera à la simplifier de nouveau jusqu'à ce que l'on obtienne une fraction irréductible.

Ex. : Soit à réduire à sa plus simple expression la fraction $\frac{48}{72}$ dont le plus grand commun diviseur est 24.

Si je divise par 6 les deux termes (ils sont divisibles par 2 et par 3, conséquemment par 6), j'obtiens la fraction $\frac{8}{12}$; mais cette nouvelle fraction n'est pas réduite à sa plus simple expression, puisque les deux termes en sont divisibles par 4. En effet : je divise les deux termes de $\frac{8}{12}$ par 4 et j'arrive à la fraction irréductible $\frac{2}{3}$.

Nota. On aurait pu obtenir immédiatement la fraction irréductible $\frac{2}{3}$ en divisant les deux termes de la première fraction $\frac{48}{72}$ par 24.

Expression fractionnaire.

On peut généraliser la notion de fraction et supposer que le numérateur d'une fraction soit égal ou supérieur au dénominateur.

Ex. : $\frac{9}{7}$. Le numérateur est plus grand que le dénominateur.

On peut concevoir la formation de telles expressions, en considérant plusieurs unités et en supposant que l'on ait partagé chacune d'elles en un même nombre de parties égales.

Ainsi, pour former $\frac{9}{7}$ on a pris 2 unités, on a partagé chacune d'elles en 7 parties et, sur les 14 parties obtenues, on en a réuni 9.

Une telle grandeur est appelée *expression fractionnaire.*

Définition. Une expression fractionnaire est une fraction dont le numérateur est *supérieur* au dénominateur.

Définition. *Extraire les entiers d'une expression fractionnaire,* c'est chercher combien cette expression fractionnaire contient d'unités.

Règle. Pour EXTRAIRE LES ENTIERS d'une expression fractionnaire, il suffit de diviser le *numérateur* par le *dénominateur;* le *quotient* indique le nombre d'entiers contenus dans la fraction.

Soit à extraire les entiers de $\frac{36}{7}$.

Je divise 36 par 7, j'ai 5 au quotient et 1 pour reste, je puis dire que $\frac{36}{7} = 5$ entiers $+ \frac{1}{7}$. L'expression 5 entiers $+ \frac{1}{7}$ constitue un *nombre fractionnaire.*

— La simplification des expressions fractionnaires et la réduction de plusieurs expressions fractionnaires au même dénominateur s'effectuent comme pour les fractions ordinaires.

Nombre fractionnaire.

Rappelons qu'un nombre fractionnaire est un nombre composé d'un nombre entier et d'une fraction.

Tout NOMBRE fractionnaire peut être changé en EXPRESSION fractionnaire. Cela revient à faire l'opération inverse de celle qui a été faite plus haut.

Règle. Pour changer un *nombre* fractionnaire en *expression* fractionnaire, on multiplie le nombre entier par le *dénominateur de la fraction; puis, au* PRODUIT *obtenu, on ajoute le numérateur de la fraction proposée. Cette somme est alors prise pour numérateur de l'expression fractionnaire cherchée, le dénominateur étant celui de la fraction.*

Soit le nombre fractionnaire $5\frac{1}{7}$ à convertir en expression fractionnaire.

1° Je multiplie l'entier (5) par le dénominateur (7) : $5 \times 7 = 35$;

2° A ce produit (35) j'ajoute le numérateur (1) : $35 + 1 = 36$, et j'ai l'expression fractionnaire $\frac{36}{7}$.

Nous traiterons les opérations sur les nombres fractionnaires en même temps que les opérations sur les fractions.

Variation de la valeur d'une expression fractionnaire,

Selon qu'on modifie l'un des termes ou les deux termes simultanément.

Les principes 1, 2, 3, 4, 6 des fractions ordinaires s'appliquent également et dans le même sens aux expressions fractionnaires. Par contre, les opérations indiquées dans le principe n° 5 produisent, pour les expressions fractionnaires, des résultats *inverses* de ceux qu'elles produisent dans les fractions.

Ainsi : 1° Je *diminue* la valeur d'une expression fractionnaire quand j'*ajoute* un même nombre à ses deux termes.

Soit l'expression $\frac{5}{3}$ aux termes de laquelle j'ajoute 2. Je dis que l'expression résultante $\frac{7}{5}$ est plus petite que l'expression première $\frac{5}{3}$.

En effet : $\frac{5}{3}$ surpassait l'unité de $\frac{2}{3}$.
$\frac{7}{5}$ ne le surpasse plus que de $\frac{2}{5}$.

Or, $\frac{2}{5}$ étant plus petit que $\frac{2}{3}$ (2e principe), $\frac{7}{5}$ est plus petit que $\frac{5}{3}$.

2° J'*augmente* la valeur d'une expression fractionnaire quand je *retranche* un même nombre à ses deux termes.

Soit l'expression fractionnaire $\frac{7}{5}$ aux deux termes de laquelle je retranche 2.

Je dis que l'expression résultante $\frac{5}{3}$ est plus grande que l'expression première $\frac{7}{5}$.

En effet : $\frac{7}{5}$ ne surpasse l'unité que de $\frac{2}{5}$.
$\frac{5}{3}$ surpasse l'unité de $\frac{2}{3}$.

Or, $\frac{2}{3}$ étant plus grand que $\frac{2}{5}$ (2e principe), $\frac{5}{3}$ est plus grand que $\frac{7}{5}$.

Changement des fractions décimales en fractions ordinaires.

On peut mettre les fractions décimales sous forme de fractions ordinaires.

Écrire :

0,3 (dixièmes), 0,03 (centièmes), 0,003 (millièmes),

c'est représenter sous une forme abrégée les fractions

$$\frac{3}{10}, \qquad \frac{3}{100}, \qquad \frac{3}{1000}.$$

Ainsi 0,3 et $\frac{3}{10}$ représentent la même fraction ; il en est de même de 0,03 et $\frac{3}{100}$, etc.

D'où la règle :

Règle. Pour écrire une fraction décimale sous forme de fraction ordinaire, on prend pour numérateur le nombre décimal (c'est-à-dire

le nombre placé après la virgule) et pour dénominateur le chiffre 1 suivi d'autant de ZÉROS qu'il y a de chiffres décimaux.

Ex. : $0,33 = \frac{33}{100}$, $0,0303 = \frac{303}{10000}$.

Changement des fractions ordinaires en fractions décimales.

Nous avons vu qu'une fraction peut être considérée comme l'indication d'une division.

D'où la règle suivante :

Règle. Pour convertir une fraction ordinaire en fraction décimale, il faut diviser le numérateur par le dénominateur.

Ex. : Soit à changer en fraction décimale la fraction ordinaire $\frac{17}{40}$.

Je divise le numérateur 17 par le dénominateur 40 et j'ai 0,425.

REMARQUE. Si la division ne pouvait se terminer et que l'on s'arrêtât aux centièmes, millièmes, etc., on aurait la valeur de la fraction ordinaire à moins d'un centième, d'un millième, etc.

Ex. : Soit à convertir en fraction décimale, à un centième près, la fraction $\frac{4}{21}$.

Je fais la division jusqu'aux centièmes exclusivement; j'obtiens 0,19. La fraction 0,19 est *équivalente* à la fraction $\frac{4}{21}$ à un centième près.

Théorème. *Pour qu'une fraction ordinaire, réduite à sa plus simple expression, puisse être exactement convertie en fraction décimale, il faut et il suffit que son dénominateur ne contienne que les facteurs premiers 2 et 5.*

Raisonnement. Soit la fraction irréductible $\frac{7}{50}$ à convertir en fraction décimale.

La fraction $\frac{7}{50}$ peut être convertie exactement en fraction décimale, parce qu'elle est égale à une autre fraction ordinaire dont le dénominateur est 10 ou une puissance de 10. Or, une puissance de 10 n'a comme facteurs premiers que 2 et 5; conséquemment, pour être convertie exactement en décimales, la fraction ordinaire doit avoir un dénominateur ne contenant que les facteurs premiers 2 et 5.

Ici $50 = 2 \times 5^2$; la fraction $\frac{7}{50}$ peut donc s'écrire $\frac{7}{2 \times 5^2}$. Multiplions les deux termes par 2, la fraction obtenue $\frac{7 \times 2}{2^2 \times 5^2}$ sera égale à la première ; cette dernière fraction n'est autre que $\frac{14}{10^2}$ ou 0,14, c'est bien une fraction décimale.

REMARQUE. Quand le dénominateur ne contient que les facteurs 2 et 5, le nombre des chiffres décimaux est toujours égal au plus fort des exposants contenus dans le dénominateur.

Ex. : Soit la fraction irréductible $\frac{3}{400}$ à convertir en fraction décimale.

Je cherche les facteurs premiers de 400 et je trouve $2^4 \times 5^2$; je dis que la fraction décimale aura quatre chiffres décimaux; la fraction s'écrit $\frac{3}{2^4 \times 5^2}$ et, en multipliant les deux termes par 5^2, $\frac{3 \times 5^2}{2^4 \times 5^4} = \frac{3 \times 25}{10^4}$ elle aura bien quatre chiffres décimaux.

Conséquence du théorème. Du théorème précédent, il résulte que :

Si le dénominateur de la fraction irréductible contient d'autres facteurs premiers que 2 et 5, elle ne peut être convertie exactement en fraction décimale et le quotient se prolonge indéfiniment.

Ex. : $\frac{5}{12}$ $(12 = 2^2 \times 3)$; $\frac{9}{175}$ $(175 = 5^2 \times 7)$; $\frac{17}{99}$ $(99 = 3^2 \times 11)$.

Les fractions $\frac{5}{12}$; $\frac{9}{175}$; $\frac{17}{99}$ ne se convertiront pas exactement en fractions décimales et donneront un quotient qui se prolongera indéfiniment.

Or, si nous convertissons $\frac{5}{12}$ en fraction décimale, en divisant 5 par 12, les restes obtenus dans les divisions partielles successives sont toujours inférieurs à 12 ; il arrivera donc forcément, après 12 divisions partielles au plus, que l'un des dividendes partiels sera identique à un autre déjà employé ; à partir de là, les dividendes partiels se reproduiront périodiquement, il en sera de même des chiffres du quotient.

```
5,0000 | 12              17,0000 | 99
 20    |-------           7 10   |-------
  80   | 0,4166            170   | 0,1717
   80  |                    170  |
    8  |
```

Les fractions décimales ainsi obtenues sont appelées *fractions décimales périodiques*.

Fractions déoimales périodiques.

Lorsqu'une fraction ordinaire ne peut être réduite exactement en fraction décimale, le quotient obtenu, en divisant le numérateur par le dénominateur, donne une fraction périodique.

Par conséquent :

Définition. Une fraction périodique est une fraction décimale dont, *immédiatement* après la virgule ou *à partir d'un certain rang,* les mêmes chiffres se reproduisent indéfiniment dans le même ordre.

Ex. : Soit la fraction irréductible $\frac{2}{3}$.

Je réduis $\frac{2}{3}$ en fraction décimale et j'obtiens 0,6666 (le nombre 6 indéfiniment).

Soit encore la fraction irréductible $\frac{5}{27}$.

Je réduis $\frac{5}{27}$ en fraction décimale et j'obtiens 0,185 185 185 (la période 185 indéfiniment); 0,666... et 0,185 185... sont des fractions périodiques.

Nota. C'est l'ensemble des chiffres se reproduisant indéfiniment qu'on appelle *période*, et la fraction ordinaire qui donne naissance à la fraction périodique est dite *fraction génératrice* de cette fraction périodique.

Remarque. On distingue deux espèces de fractions décimales périodiques :

1° La fraction décimale périodique simple ; c'est une fraction décimale périodique dans laquelle la période commence immédiatement après la virgule.

Ex : 0,666 et 0,185 185.....

2° La FRACTION DÉCIMALE PÉRIODIQUE MIXTE ; c'est une fraction décimale périodique dans laquelle la période ne commence pas immédiatement après la virgule.

Ex. : 0,1486 486.....

Dans ce deuxième exemple, le chiffre compris entre la virgule et le premier chiffre de la première période s'appelle la *partie non périodique*.

Théorème 1. *Une fraction périodique simple est* ÉQUIVALENTE *à une fraction ordinaire ayant pour numérateur la période et pour dénominateur un nombre formé d'autant de 9 qu'il y a de chiffres dans la période.*

Ex. : Soit la fraction périodique 0,185 185 185 (la période 185 indéfiniment). D'après le théorème, je dis que cette fraction périodique est *équivalente* à la fraction $\frac{185}{999}$.

Raisonnement. En effet, prenons seulement 3 périodes à la fraction périodique, et soit f la valeur de cette fraction :

$$f = 0{,}185\,185\,185.$$

Je multiplie par 1000 les deux membres de l'égalité afin de transporter la virgule après la première période : $1000\,f = 185{,}\,185\,185$

Maintenant, je retranche la 1re égalité de la seconde.

Seconde égalité. . . . . . . $1000f = 185{,}\,185\,185$

Moins 1re égalité. . . . . . $1f = 0{,}\,185\,185\,185$

Le résultat dans le second membre peut être évidemment mis sous la forme suivante . . . . $999f = 185 - 0{,}\,000\,000\,185$

Si j'avais considéré toutes les périodes de la fraction, le second membre de l'égalité obtenue serait 185, car la fraction décimale à retrancher est d'autant plus petite qu'on prend plus de périodes pour la valeur de f; si nous désignons par F ce que devient f lorsqu'on prend un nombre infini de périodes, on a :

$$999\text{F} = 185$$

et, par suite, F est le quotient $\frac{185}{999}$.

REMARQUE. J'ai multiplié par 1000 la fraction périodique 0,185 parce que la période avait 3 chiffres; si elle n'en avait eu que 2, j'aurais multiplié par 100; si elle n'en avait eu qu'un, j'aurais multiplié par 10.

Théorème 2. *Une fraction périodique mixte est équivalente à une fraction ordinaire, ayant pour numérateur le nombre formé par la partie non périodique suivi de la première période, le tout étant diminué de la partie non périodique;*

Et pour dénominateur un nombre formé d'autant de 9 qu'il y a de chiffres dans la partie périodique; ces 9 étant suivis d'autant de zéros qu'il y a de chiffres dans la partie non périodique.

Ex. : Soit la période mixte 0,813 13 13.....

NUMÉRATEUR. Pour former le numérateur, je prends la partie non périodique **8** suivie de la partie périodique, ce qui me donne 813. De 813, je retranche la partie non périodique et j'ai pour numérateur $813 - 8 =$ **805.**

DÉNOMINATEUR. La période se composant de deux chiffres, j'aurai donc deux 9 au dénominateur; et comme la partie non périodique n'a qu'un chiffre, je n'aurai qu'un zéro, j'obtiendrai ainsi **990.** Ce qui me donne la fraction $\frac{805}{990}$ équivalente à la période mixte 0,813 13 13 13.

Théorème 3. *Lorsque le dénominateur d'une fraction ordinaire*

irréductible ne renferme ni le facteur 2 ni le facteur 5, si l'on réduit cette fraction en fraction décimale, on obtient une FRACTION PÉRIODIQUE SIMPLE.

Ex. : Ainsi la fraction $\frac{5}{27}$ (dont le dénominateur a pour facteurs $3 \times 3 \times 3$), réduite en décimales, donnera une fraction périodique simple. Je vérifie et j'obtiens $5 : 27 = 0{,}185\ 185\ 185.....$

Théorème 4. *Lorsqu'une fraction irréductible a pour dénominateur un nombre qui renferme, avec des facteurs quelconques, l'un des facteurs 2 ou 5 ou les deux facteurs 2 et 5, cette fraction ordinaire, si on la réduit en décimales, donnera une* FRACTION PÉRIODIQUE MIXTE, *et le nombre des chiffres de la partie non périodique sera égal au plus grand des exposants des facteurs 2 et 5 qui entrent dans le dénominateur.*

Ex. : Soit la fraction irréductible $\frac{39}{2800}$.

Je cherche les facteurs premiers de 2800 et je trouve $2^4 \times 5^2 \times 7$.

D'après le théorème, je dis que la fraction $\frac{39}{2800}$ donnera : 1° une période mixte ; 2° que sa partie non périodique aura 4 chiffres, puisque le plus grand des exposants est 4.

En effet $\frac{39}{2800}$ donne la fraction 0,**0139** 28 28...

Addition des fractions ordinaires.

L'addition des fractions est une opération par laquelle on réunit en une seule expression fractionnaire ou en une seule fraction toutes les **parties d'unités** contenues dans plusieurs fractions.

L'addition des fractions présente deux cas.

Premier cas. Règle. Si les fractions à additionner ONT LE MÊME DÉNOMINATEUR, on additionne les numérateurs et on donne à leur somme le dénominateur commun.

EXEMPLE : $$\frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{2+3+4}{5} = \frac{9}{5}.$$

Cette règle s'explique d'elle-même ; la fraction $\frac{9}{5}$ contient bien les parties d'unités à réunir.

Deuxième cas. Règle. Si les fractions à additionner N'ONT PAS LE MÊME DÉNOMINATEUR, on les réduit au même dénominateur, puis on opère comme dans le premier cas.

Soit à additionner les fractions $\frac{3}{5} + \frac{6}{7} + \frac{3}{3}$.

1° Je réduis ces trois fractions au *même dénominateur :*

$$\underbrace{\frac{3 \times 7 \times 3}{5 \times 7 \times 3}}_{\frac{63}{105}} + \underbrace{\frac{6 \times 5 \times 3}{7 \times 5 \times 3}}_{\frac{90}{105}} + \underbrace{\frac{2 \times 5 \times 7}{3 \times 5 \times 7}}_{\frac{70}{105}};$$

2° Je fais la somme des numérateurs : $63 + 90 + 70 = 223$;

3° Je donne à la somme des numérateurs (223) le dénominateur commun et j'ai l'*expression fractionnaire* $\frac{223}{105}$.

Application. *Un ouvrier a travaillé une première fois les $\frac{2}{3}$ d'une journée,*

une seconde fois $\frac{1}{4}$ de jour, une troisième fois $\frac{3}{5}$ de jour. Pendant combien de temps a-t-il travaillé en tout?

Solution. Il a travaillé en tout : $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}+\frac{3}{5}$.

Raisonnement. Réduisons les fractions au même dénominateur : ce qui me donne $\frac{40}{60}$, $\frac{15}{60}$, $\frac{36}{60}$.

Donc la somme cherchée égale $\frac{40+15+36}{60}=\frac{91}{60}$.

Réponse. L'ouvrier a travaillé $\frac{91}{60}$ de jour ou 1 jour $\frac{31}{60}$.

Addition des nombres fractionnaires.

On peut opérer de deux manières.

Première manière. Réduire le nombre fractionnaire en expression fractionnaire.

Soit à additionner $4\frac{2}{3}$ et $2\frac{1}{2}$.

1° Je réduis le nombre entier 4 en tiers ($4 \times 3 = 12$) et j'ai $\frac{12}{3}$ auxquels j'ajoute la fraction $\frac{2}{3}$, ce qui me donne $\frac{14}{3}$.

J'opère de même pour $2\frac{1}{2}$; ($2 \times 2 + 1 = 5$) et j'obtiens $\frac{5}{2}$.

2° Je réduis ces deux expressions fractionnaires au même dénominateur :

$$\frac{14 \times 2}{3 \times 2}=\frac{28}{6} \qquad \frac{5 \times 3}{2 \times 3}=\frac{15}{6}.$$

3° J'additionne les deux numérateurs : $28 + 15 = 43$; puis je donne à 43 le dénominateur commun (6) et j'ai $\frac{43}{6}$. Ainsi, $4\frac{2}{3}+2\frac{1}{2}=\frac{43}{6}$ unités $7\frac{1}{6}$.

Deuxième manière. On peut aussi additionner d'abord les entiers séparément, ensuite les fractions.

Soit à additionner $3\frac{2}{3}+2\frac{1}{2}$.

1° J'additionne les entiers : $3 + 2 = 5$ entiers;

2° Je réduis au même dénominateur les fractions, puis je les additionne :

$$\frac{2 \times 2}{3 \times 2}=\frac{4}{6} \qquad \frac{1 \times 3}{2 \times 3}=\frac{3}{6} \qquad \text{et} \qquad \frac{3}{6}+\frac{4}{6}=\frac{7}{6}.$$

J'ai donc 5 entiers 7/6, ou (en retirant l'entier de 7/6) 6 entiers 1/6.

Application. *On a acheté 12 mètres $\frac{1}{3}$ d'étoffe, puis 7 mètres $\frac{2}{5}$ de la même étoffe. Combien a-t-on acheté de mètres en tout?*

Solution. On a acheté en tout : 12 mètres $\frac{1}{3}$ + 7 mètres $\frac{2}{5}$.

Réduisons les fractions au même dénominateur :

$$\frac{1}{3}=\frac{1 \times 5}{3 \times 5}=\frac{5}{15}. \qquad \frac{2}{5}=\frac{2 \times 3}{5 \times 3}=\frac{6}{15}.$$

La somme cherchée est donc :

$$12\frac{5}{15}+7\frac{6}{15}=19\frac{11}{15}.$$

Réponse. On a acheté en tout 19 mètres $\frac{11}{15}$ d'étoffe.

Soustraction des fractions.

La soustraction des fractions, comme celle des nombres entiers, peut être considérée comme l'inverse de l'addition.

La soustraction est une opération qui a pour but, étant données la somme de deux fractions et l'une de ces fractions, de chercher l'autre.

Premier cas. Les fractions *ont le même dénominateur.*

Soit à soustraire $\frac{7}{13}$ de $\frac{12}{13}$ $\left(\frac{12}{13} - \frac{7}{13} = \mathbf{\frac{5}{13}}\right)$.

Règle. Il suffit de retrancher le plus petit numérateur du plus grand $(12 - 7 = 5)$ et de donner à la différence obtenue le dénominateur commun.

Cette règle s'explique d'elle-même. En effet : si à $\frac{5}{13}$ on ajoute $\frac{7}{13}$, on obtient $\frac{12}{13}$.

Deuxième cas. Les fractions *n'ont pas le même dénominateur.*

Si les fractions n'ont pas le même dénominateur, on les y réduit et l'on est ramené au cas précédent.

Soit à soustraire de la fraction $\frac{3}{4}$ la fraction $\frac{2}{5}$.

Je réduis les fractions au même dénominateur :

$$\frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \mathbf{\frac{15}{20}} \qquad \frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \mathbf{\frac{8}{20}}.$$

et j'ai :

$$\frac{15}{20} - \frac{8}{20} = \mathbf{\frac{7}{20}}.$$

Application. *Une personne a touché, pour sa part, les $\frac{2}{3}$ d'un héritage, elle en cède les $\frac{3}{7}$ à un neveu. Que lui reste-t-il?*

SOLUTION. Il lui reste $\frac{2}{3} - \frac{3}{7}$.

Réduisons les fractions au même dénominateur :

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 7}{3 \times 7} = \frac{14}{21} \qquad \frac{3}{7} = \frac{3 \times 3}{7 \times 3} = \frac{9}{21}.$$

La différence cherchée est donc : $\frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}$.

RÉPONSE : Il lui reste $\frac{5}{21}$.

Soustraction des nombres fractionnaires.

Règle. Pour soustraire un nombre fractionnaire d'un autre nombre fractionnaire, on réduit d'abord les fractions au même dénominateur s'il y a lieu, puis on retranche : 1° la fraction de la fraction; 2° le nombre entier du nombre entier, et alors on peut envisager deux cas.

Premier cas. Le plus grand nombre est accompagné d'une fraction supérieure à celle qu'accompagne le plus petit.

Soit à soustraire $7\frac{1}{5}$ de $15\frac{3}{5}$.

J'applique la règle : 1° $\frac{3}{5}-\frac{1}{5}=\frac{2}{5}$.
2° $15-7=8$.

Par suite : $15\frac{3}{5}-7\frac{1}{5}=8\frac{2}{5}$.

— Soit encore à soustraire $7\frac{1}{5}$ de $15\frac{3}{4}$.

Je réduis les fractions au même dénominateur :

$$\frac{1}{5}=\frac{1\times 4}{5\times 4}=\frac{4}{20} \qquad \frac{3}{4}=\frac{3\times 5}{4\times 5}=\frac{15}{20}.$$

Je suis ramené à soustraire le nombre $7\frac{4}{20}$ de $17\frac{15}{20}$.

J'opère donc comme dans le cas précédent.

Deuxième cas. Mais il peut se trouver que le plus grand nombre soit accompagné *d'une fraction inférieure* à celle du plus petit nombre.

Exemple : $43\frac{1}{5}-15\frac{3}{5}$.

Je suis obligé d'*emprunter* une unité au plus grand nombre et de changer cette unité en cinquièmes $\left(\text{or, } 1=\frac{5}{5}\right)$; ce qui me donne :

$$42\frac{6}{5}-15\frac{3}{5}=27\frac{3}{5}.$$

D'où la règle suivante :

Règle. Lorsque les fractions accompagnant les nombres entiers sont réduites au même dénominateur, si la fraction du plus grand nombre fractionnaire est plus petite que la fraction du plus petit nombre fractionnaire, on emprunte une unité au plus grand nombre. Cette unité on la convertit en fraction, on ajoute cette fraction à la fraction trop petite et on opère comme dans le premier cas.

Remarque importante sur l'addition et la soustraction.

Chaque fois que l'on aura, pour ajouter ou pour retrancher des fractions, à réduire celles-ci au même dénominateur, il faudra toujours les réduire au plus petit dénominateur commun, afin de simplifier les résultats.

Multiplication des fractions.

Définition. La multiplication des fractions (comme celle des nombres ordinaires) est une opération par laquelle étant donnés deux nombres, l'un appelé multiplicande, l'autre appelé multiplicateur, on en cherche un troisième, appelé produit, qui se compose avec le multiplicande comme le multiplicateur se compose avec l'unité.

Ex. : Soit à multiplier 15 par $\frac{2}{3}$.

Raisonnement. Multiplier 15 par $\frac{2}{3}$, c'est chercher un produit qui soit les $\frac{2}{3}$ de 15, puisque le multiplicateur n'est autre que les $\frac{2}{3}$ de l'unité.

— On distingue trois cas principaux dans la multiplication des fractions.

Premier cas. *Multiplication d'une fraction par un nombre entier.*

Première règle (*cette règle est générale*). Pour multiplier une fraction par un nombre entier, il faut multiplier le numérateur par le nombre entier et donner au produit obtenu le dénominateur de la fraction.

Ex. : Soit à multiplier $\frac{7}{8}$ par 5.

Raisonnement. Multiplier $\frac{7}{8}$ par 5 c'est rendre cette fraction 5 fois plus grande; ce que je fais en multipliant le numérateur par 5 et j'ai $\frac{35}{8}$, fraction 5 fois plus grande que $\frac{7}{8}$. S'il y a des huitièmes dans les deux fractions, il y en a 5 fois plus dans $\frac{35}{8}$ que dans $\frac{7}{8}$.

Deuxième règle. Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on peut diviser le dénominateur par le nombre entier, sans changer le numérateur.

(Cette deuxième règle ne peut pas toujours être appliquée ; mais, quand on le peut, elle donne une fraction plus simple que celle qu'on obtient en appliquant la première règle.)

Ex. : Soit à multiplier $\frac{5}{9}$ par 3.

Raisonnement. Multiplier $\frac{5}{9}$ par 3, c'est chercher un produit qui contienne 3 fois $\frac{5}{9}$.

Or, pour rendre une fraction 3 fois plus grande, il suffit de multiplier son numérateur par 3, ou de diviser, quand cela est possible, son dénominateur par 3.

9 étant divisible par 3, je puis opérer de la deuxième manière :

En appliquant la *première règle*, j'obtiens $\frac{15}{9}$.

En appliquant la *seconde règle*, j'obtiens $\frac{5}{3}$.

Les deux résultats sont d'ailleurs identiques, car : $\frac{15}{9} = \frac{5}{3}$.

Deuxième cas. *Multiplication d'un nombre entier par une fraction.*

Première règle (*cette règle est générale*). Pour multiplier un nombre entier par une fraction, il faut multiplier le nombre entier par le numérateur de la fraction et donner au produit obtenu le dénominateur de la fraction.

Ex. : Soit à multiplier 6 par $\frac{4}{7}$.

Raisonnement. Multiplier 6 par $\frac{4}{7}$, c'est chercher un produit qui se compose avec le multiplicande 6 comme le multiplicateur $\frac{4}{7}$ se compose avec l'unité.

Or, $\frac{4}{7}$ se composant de 4 fois le septième de l'unité, le produit se composera de 4 fois le septième de 6. Par conséquent, multiplier 6 par $\frac{4}{7}$ c'est prendre 4 fois le septième de 6.

Le septième de 6 est $\frac{6}{7}$. Les $\frac{4}{7}$ de 6 donnent donc : $\frac{6}{7} \times 4 = \frac{24}{7}$.

NOTA. Si le multiplicande est un nombre décimal, on emploie le même procédé.

Deuxième règle. Pour multiplier un nombre entier par une fraction, on peut diviser le dénominateur par le nombre entier et conserver le numérateur.

Ex. : Soit à multiplier 3 entiers par $\frac{5}{9}$.

Raisonnement. Multiplier 3 par $\frac{5}{9}$, c'est chercher un produit qui soit les $\frac{5}{9}$ de 3, car le multiplicateur est les $\frac{5}{9}$ de l'unité.

Or, la neuvième partie du multiplicande c'est $\frac{3}{9}$ (ou $\frac{1}{3}$ en simplifiant).

Si la neuvième partie du multiplicande donne $\frac{1}{3}$, les $\frac{5}{9}$ donneront 5 fois plus ou $\frac{1}{3} \times 5 = \frac{5}{3}$.

NOTA. Cette règle n'est pas générale.

Application. *Une ouvrière fait une broderie en 21 jours. Quel temps lui faut-il pour faire les $\frac{2}{3}$ de cette broderie?*

SOLUTION. Il lui faudra les $\frac{2}{3}$ du temps qu'elle met pour faire l'ouvrage entier; or, prendre les $\frac{2}{3}$ de 21 revient à multiplier 21 par $\frac{2}{3}$, ce qui donne : $21 \times \frac{2}{3} = \frac{42}{3}$ ou 14 jours.

Troisième cas. *Multiplier une fraction par une fraction.*

Règle. Pour multiplier une fraction par une fraction, il faut multiplier les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

Ex. : Soit à multiplier $\frac{5}{7}$ par $\frac{2}{3}$.

Raisonnement. Multiplier $\frac{5}{7}$ par $\frac{2}{3}$ c'est chercher un produit qui se compose avec le multiplicande $\frac{5}{7}$ comme le multiplicateur $\frac{2}{3}$ se compose avec l'unité. Or $\frac{2}{3}$ se compose de 2 fois le tiers de l'unité, donc le produit se composera de 2 fois le tiers de $\frac{5}{7}$.

Le $\frac{1}{3}$ de $\frac{5}{7}$ est une fraction trois fois plus petite que $\frac{5}{7}$, c'est-à-dire $\frac{5}{7 \times 3}$, et les $\frac{2}{3}$ seront 2 fois plus grands ou $\frac{5}{7 \times 3}$ multiplié par 2, c'est-à-dire $\frac{5 \times 2}{7 \times 3}$ ou $\frac{10}{21}$.

Application. *Pour élever une fraction au carré, il faut élever chacun de ses termes au carré.*

Proposons-nous d'élever la fraction $\frac{3}{4}$ au carré.

D'après la définition, le carré de $\frac{3}{4}$ n'est autre que :

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \quad \text{ou} \quad \frac{3 \times 3}{4 \times 4} = \frac{3^2}{4^2}.$$

Multiplication des nombres fractionnaires.

Règle. Pour multiplier un nombre fractionnaire par un nombre fractionnaire, on réduit les nombres fractionnaires en expressions fractionnaires et on opère comme au troisième cas.

Ex : Soit à multiplier $5\frac{2}{3}$ par $7\frac{4}{5}$.

Je réduis le tout en expression fractionnaire : $5\frac{2}{3} = \frac{17}{3}$, et $7\frac{4}{5} = \frac{39}{5}$, et j'obtiens :

$$\frac{17 \times 39}{3 \times 5} = \frac{663}{15} \text{ ou 44 entiers } \frac{3}{15}.$$

Fractions de fraction.

Définition. Une *fraction de fraction* est une ou plusieurs parties d'une fraction divisée en un nombre quelconque de parties égales.

Ex. : Prendre les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{5}$ de 49.

1° Les $\frac{3}{5}$ de 49 égalent $\frac{49 \times 3}{5}$;

2° Les $\frac{2}{3}$ de $\frac{49 \times 3}{5}$ égalent $\frac{49 \times 3 \times 2}{5 \times 3}$.

Première application. *Un colporteur a perdu les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{5}$ de 49 francs. Quelle est sa perte?*

Solution. $\frac{49 \times 3 \times 2}{5 \times 3} = \frac{294}{15}$ (en réduisant 294 : 15) $= 19\frac{3}{5}$ ou 19 fr. 60.

Réponse. Le colporteur a perdu 19 fr. 60.

Deuxième application. *Un enfant remplit un bol de lait pur et en boit $\frac{1}{3}$; puis il remplit son bol avec de l'eau et en boit $\frac{1}{4}$; il remplit une troisième fois son bol avec de l'eau et en boit la moitié. Dites en fraction ce qui reste de lait pur.*

Solution. Le bol de lait étant représenté par $\frac{3}{3}$, la première fois, il reste $\frac{3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ du bol de lait.

La deuxième fois, il ne reste donc que les $\frac{3}{4}$ des $\frac{2}{3}$ ou $\frac{2 \times 3}{3 \times 4}$ du bol de lait pur.

La troisième fois, il ne reste que la $\frac{1}{2}$ des $\frac{3}{4}$ des $\frac{2}{3}$ ou $\frac{2 \times 3 \times 1}{3 \times 4 \times 2} = \frac{1}{4}$ du bol de lait.

Réponse. Il ne reste plus, mélangé à l'eau, que $\frac{1}{4}$ du bol de lait pur.

Division des fractions.

Définition. La division des fractions est une opération qui a pour but, étant données une fraction dividende et une fraction diviseur, d'en chercher une troisième, appelée quotient, qui, multipliée par la fraction diviseur, reproduise la fraction dividende.

Autre définition. La division des fractions a pour but, quand on connaît **le produit** de deux fractions et l'**une de ces fractions**, de trouver l'autre fraction.

Ainsi, diviser $\frac{3}{4}$ par $\frac{5}{6}$, c'est chercher la fraction par laquelle on doit multiplier $\frac{5}{6}$ pour obtenir $\frac{3}{4}$.

— Dans la division des fractions, on distingue quatre cas.

Premier cas. *Diviser une fraction par un nombre entier.*

Soit à diviser $\frac{3}{4}$ par 5.

Raisonnement. Diviser $\frac{3}{4}$ par 5, c'est chercher un quotient qui, multiplié par 5, donne $\frac{3}{4}$. Pour avoir ce quotient, il suffit donc de rendre la fraction $\frac{3}{4}$, 5 fois plus petite.

Pour cela, je multiplie le dénominateur 4 par le nombre entier 5 et j'obtiens :

$$\frac{3}{4 \times 5} = \frac{3}{20}.$$

En effet la fraction $\frac{3}{4}$ se trouve bien divisée par 5; car 3 fois la vingtième partie de l'unité est 5 fois moindre que 3 fois le quart de l'unité.

D'où les règles suivantes :

Première règle (*cette règle est générale*). Pour diviser une fraction par un nombre entier, il faut multiplier le dénominateur par ce nombre entier, sans toucher au numérateur.

Deuxième règle. Pour diviser une fraction par un nombre entier, il faut, si cela est possible, diviser le numérateur par l'entier, sans toucher au dénominateur.

(Cette deuxième règle doit toujours être appliquée, quand on le peut, car elle conduit à une fraction plus simple que celle qu'on obtient en appliquant la première règle.)

Soit à diviser $\frac{25}{38}$ par 5. Je puis opérer de deux manières :

D'après la règle générale :	D'après la règle particulière :
$\frac{25}{38} : 5$ ou $\frac{25}{38 \times 5} = \frac{25}{190}$.	$\frac{25}{38} : 5$ donne $\frac{5}{38}$.

D'ailleurs le résultat est identique, car en simplifiant je trouve que $\frac{25}{190} = \frac{5}{38}$.

Deuxième cas. *Diviser un nombre entier par une fraction.*

Soit à diviser 5 par $\frac{3}{4}$.

Raisonnement. Diviser 5 par $\frac{3}{4}$, c'est chercher un quotient qui, multiplié par $\frac{3}{4}$, reproduise 5.

Or, multiplier un nombre par $\frac{3}{4}$, c'est en prendre les $\frac{3}{4}$.

Si en prenant les $\frac{3}{4}$ du quotient cherché on trouve 5, c'est que les $\frac{3}{4}$ du quotient égalent 5.

Par conséquent, $\frac{1}{4}$ sera 3 fois plus petit que 5 ou $\frac{5}{3}$,

Et $\frac{4}{4}$, ou le quotient lui-même, 4 fois plus grand que $\frac{1}{4}$ ou $\frac{5 \times 4}{3}$.

Donc, $5 : \frac{3}{4} = \frac{5 \times 4}{3}$.

D'où la règle suivante :

Règle. Pour diviser un nombre entier par une fraction, il faut multiplier l'entier par la fraction **DIVISEUR RENVERSÉE.**

NOTA. Si le dividende est un nombre décimal, on opère de la même manière.

Application. *Le pas ordinaire d'un homme est les $\frac{4}{5}$ d'un mètre; combien devra-t-il faire de pas pour couvrir 100 mètres?*

SOLUTION. Autant de fois $\frac{4}{5}$ seront contenus dans 100, autant il lui faudra faire de pas.

Or, $100 : \frac{4}{5} = \frac{100 \times 5}{4} = 125$ pas.

Il devra donc faire 125 pas.

Troisième cas. *Diviser une fraction par une fraction.*

Ex. : Soit $\frac{6}{7}$ à diviser par $\frac{3}{4}$.

Raisonnement. Diviser $\frac{6}{7}$ par $\frac{3}{4}$, c'est chercher une expression fractionnaire ou une fraction qui, multipliée par $\frac{3}{4}$, reproduise $\frac{6}{7}$.

Or, multiplier une fraction par $\frac{3}{4}$, c'est en prendre les $\frac{3}{4}$.

Si en prenant les $\frac{3}{4}$ du quotient cherché on doit retrouver $\frac{6}{7}$, c'est que les $\frac{3}{4}$ du quotient égalent $\frac{6}{7}$.

Par conséquent, $\frac{1}{4}$ du quotient est 3 fois plus petit ou $\frac{6}{7 \times 3}$.

Et les $\frac{4}{4}$ du quotient sont 4 fois plus grands ou $\frac{6 \times 4}{7 \times 3}$.

D'où la règle suivante :

Règle. Pour diviser une fraction par une fraction, il faut multiplier la fraction dividende par la fraction diviseur renversée.

Application. *Combien de fois $\frac{4}{15}$ sont-ils contenus dans $\frac{17}{18}$?*

SOLUTION. Ce problème revient à chercher le nombre qui, multiplié par $\frac{4}{15}$, a donné comme produit $\frac{17}{18}$.

$$\frac{17}{18} : \frac{4}{15} = \frac{17 \times 15}{18 \times 4} = \frac{255}{72}$$ RÉPONSE. — 3 fois et $\frac{13}{24}$.

Division des nombres fractionnaires.

Soit à diviser $8\frac{4}{5}$ par $3\frac{2}{7}$.

Je réduis les nombres fractionnaires en expressions fractionnaires, et j'opère comme au troisième cas.

J'ai : $\frac{44}{5} : \frac{23}{7} = \frac{44 \times 7}{5 \times 23} = \frac{308}{115}$.

D'où la règle suivante :

Règle. Pour diviser un nombre fractionnaire par un nombre fractionnaire, on convertit les deux nombres fractionnaires en expressions fractionnaires et on multiplie l'expression fractionnaire dividende par l'expression fractionnaire diviseur renversée.

NOTA. On peut avoir à diviser une fraction par un nombre fractionnaire ou inversement. Dans un cas comme dans l'autre, on réduit le nombre fractionnaire en expression fractionnaire et on opère comme au troisième cas.

Application. *Une vis s'enfonce de $\frac{2}{15}$ de millimètre à chaque tour; combien faudra-t-il qu'elle fasse de tours pour s'enfoncer de 4 millimètres $\frac{2}{5}$?*

SOLUTION. Autant de fois $\frac{2}{15}$ seront contenus dans $4\frac{2}{5}$, autant il faudra faire faire de tours à la vis. Je réduis $4\frac{2}{5}$ en expression fractionnaire, ce qui donne $\frac{22}{5}$, et je suis ramené à diviser $\frac{22}{5}$ par $\frac{2}{15}$.

$$\frac{22}{5} : \frac{2}{15} = \frac{22 \times 15}{5 \times 2} = 33.$$

Il faudra lui faire faire 33 tours.

RACINE CARRÉE

Définition. On appelle *racine carrée* d'un nombre, le nombre qui multiplié par lui-même reproduit le nombre proposé.

Ainsi la *racine carrée* de 49 est 7, puisque $7 \times 7 = 49$; de même la racine carrée de 81 est 9.

Par conséquent, *extraire la racine carrée d'un nombre entier, c'est trouver un nombre qui, multiplié par lui-même, reproduit le nombre donné.*

RADICAL. Pour indiquer qu'il faut extraire la racine carrée d'un nombre, on emploie le signe $\sqrt{\ }$ qui s'appelle *radical.*

Ainsi, au lieu d'écrire *racine carrée de* $36 = 6$, on écrit par abréviation $\sqrt{36} = 6$.

Définition. CARRÉ PARFAIT. On appelle carré parfait tout nombre

qui est exactement le carré d'un autre nombre soit entier, soit décimal ou fractionnaire.

Ainsi 36 est carré parfait de 6; de même que 110,25 est carré parfait de 10,5.

Premier principe. *Si un nombre entier n'est pas un carré parfait, sa racine carrée n'est pas un nombre entier.*

EXEMPLE. Soit le nombre 24 qui n'est pas le carré d'un nombre entier, puisque $4^2 = 16$ et que $5^2 = 25$. La racine carrée de 24 sera donc comprise entre 4 et 5 et, par conséquent, ne sera pas un nombre entier.

Deuxième principe. *Si un nombre entier n'est pas un carré parfait, sa racine carrée ne peut pas être une fraction.*

En effet : si nous supposions que le nombre 24 (qui n'est pas un carré parfait) ait pour racine une fraction réduite à sa plus simple expression $\frac{a}{b}$ par exemple, nous aurions $24 = \frac{a^2}{b^2}$ que l'on pourrait écrire ainsi. $24 = \frac{a \times a}{b \times b}$.

Or il est évident que b divise le dénominateur $b \times b$; il diviserait aussi $a \times a$ (puisque le quotient de a^2 par b^2 est un nombre entier); par conséquent, il diviserait a facteur unique de ce produit; donc b et a ne seraient pas premiers entre eux, bien que la fraction fût irréductible, ce qui est impossible.

Racine carrée des nombres entiers.

Premier cas. *Extraire la racine carrée d'un nombre inférieur à 100.* Pour ce premier cas, il suffit de *se reporter à* la table de multiplication, qui contient le carré des dix premiers nombres.

RACINES,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
leurs carrés.	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

Deuxième cas. *Extraire la racine carrée d'un nombre plus grand que 100.*

Pour extraire la racine carrée d'un nombre plus grand que 100, il faut savoir de quoi se compose le carré du nombre formé de dizaines et d'unités.

1er LEMME (1). *Le carré d'un nombre formé de dizaines et d'unités se compose :*

1° Du carré des dizaines;
2° Du *double* produit des dizaines par les unités;
3° Du carré des unités.

EXEMPLE. Soit à élever au carré le nombre 23, lequel est formé de 2 dizaines et de 3 unités.

Je multiplie 23 par 23 et j'ai **529**.

Or, je dis que 529 contient le *carré des dizaines* du nombre 23; plus le *double produit des dizaines par les unités;* plus le *carré des unités.*

En effet, le carré des dizaines de 23, c'est $2 \times 2 = 4$ dizaines ou 400 unités; le double produit des dizaines par les unités, c'est $2 \times 3 + 2 \times 3 = 12$ dizaines ou 120 unités; enfin le carré des unités ou 3×3, c'est 9 unités.

1. Un *lemme* est un terme de mathématiques; il désigne une proposition qui prépare la démonstration d'une autre.

D'ailleurs je puis effectuer la multiplication de la façon suivante :

$$\begin{array}{r} 20 + 3 \\ \times\ 20 + 3 \\ \hline \end{array}$$

Carré des dizaines.	$20 \times 20 = 400$ unités.
Double produit des dizaines par les unités.	$3 \times 20 = 60$ unités. $20 \times 3 = 60$ unités.
Carré des unités.	$3 \times 3 = 9$ unités.
TOTAL.	529 unités.

Explication du calcul. En effet, le multiplicateur étant $20 + 3$ et le multiplicande $20 + 3$, pour effectuer la multiplication, il faut répéter le multiplicande 20 fois plus 3 fois; pour cela, je prendrai 20 fois le multiplicande **20**, *carré des dizaines*, et 20 fois le multiplicande **3**, *premier produit des dizaines par les unités.*

De même, je prendrai 3 fois le multiplicande **20**, *deuxième produit des dizaines par les unités,* et 3 fois le multiplicateur **3**, *carré des unités.*

2° LEMME. Plus généralement : *le carré de la somme de deux nombres est égal au carré du premier nombre, plus le double produit des deux nombres, plus le carré du deuxième nombre.*

Ainsi $(24 + 36)^2 = 24^2 + 2\,(24 \times 36) + 36^2$.

Extraire la racine d'un nombre entier. Soit à extraire la racine carrée du nombre 119025.

11.90.25	345.	racine
29.0		
3 4 2.5	64.	1er diviseur
0	685.	2e diviseur

Explication du calcul. 1° Après avoir séparé les chiffres par tranches de deux en partant de la droite, je cherche quel est le plus grand carré parfait contenu dans la première tranche à gauche, c'est-à-dire le plus grand carré parfait contenu dans 11; je trouve que c'est le carré 9 dont la racine carrée est 3, j'écris 3 à la place qu'occupe le diviseur dans une division. Ensuite, je retranche de 11 le carré de 3, ou 9, et j'ai pour reste 2. A la droite de ce reste 2, j'abaisse la tranche suivante (90), ce qui me donne le nouveau dividende 290. Par un point, je sépare les dizaines de 290; ce qui me donne 29.0.

2° Pour obtenir le 1er diviseur, je double la racine déjà trouvée et j'ai $3 + 3 = 6$. Et je dis : en 29 combien de fois 6, il y est 4 fois. Je pose 4 à la racine; je mets aussi 4 à côté du 1er diviseur et j'ai 64. Ce diviseur 64, je le multiplie par 4; ce qui me donne comme produit 256. C'est ce produit 256 que je retranche de 290; reste 34. A la droite de ce reste 34, j'abaisse la tranche suivante, ce qui me donne 3425; je sépare, par un point, les dizaines de ce nombre et j'obtiens 342.5.

3° Je forme le second diviseur en doublant la racine 34, ce qui me donne 68. Et je dis : en 342 combien de fois 68, il y est 5 fois; je pose 5 à la racine; je mets aussi 5 à côté de 68, ce qui me donne 685; je multiplie 685 par 5, ce qui me donne 3425; je retranche ce produit de 3425, et j'ai 0 comme reste. J'en conclus que :

119025 *est un carré parfait dont* **345** *est la racine carrée.*

Donc $\sqrt{119025} = 345.$

Cette explication nous amène à la règle générale suivante :

Règle générale. Pour extraire la racine carrée d'un nombre entier :

1° On partage ce nombre entier en tranches de deux chiffres à partir de la droite (la dernière tranche à gauche peut n'avoir qu'un chiffre) ;

2° On extrait la racine du plus grand carré contenu dans la tranche

à gauche, et cette racine s'écrit comme un diviseur dans une division; on porte cette racine au carré et l'on retranche ce carré de la première tranche à gauche;

3° A côté du reste obtenu, on écrit la tranche suivante; puis l'on sépare, par un point, les dizaines du nombre ainsi formé. On divise le nombre formé par ces dizaines, par le double du nombre trouvé à la racine; cette double racine s'écrit comme un quotient; le quotient de la division est le second chiffre de la racine; avant de l'écrire à la racine, on l'essaye; pour cela, on l'écrit à la droite du double de la racine et l'on multiplie le nombre ainsi formé par le chiffre à essayer; on retranche le produit obtenu, si c'est possible, du dividende en comprenant dans ce dernier le chiffre qui se trouve à droite du point; si la soustraction est impossible, on diminue le chiffre essayé d'une unité et on essaye de nouveau l'opération.

Cette série d'opérations se continue toujours de même, jusqu'à ce que l'on ait trouvé le dernier chiffre de la racine. Si la dernière soustraction se fait sans reste, le nombre est un carré parfait.

Théorie. Chercher la racine carrée de 119025 c'est, d'après la définition de la racine carrée, chercher un nombre qui, multiplié par lui-même, reproduise 119025, ou plutôt chercher un nombre qui, multiplié par lui-même, reproduise le plus grand carré parfait contenu dans 119025.

Le nombre 119025 étant plus grand que 100, sa racine sera plus grande que 10, elle sera donc composée de dizaines et d'unités; or le carré des dizaines donne des centaines qui doivent se trouver dans les 1190 centaines du nombre; donc en extrayant la racine carrée de 1190 j'aurai le nombre des dizaines de la racine ou un chiffre trop fort, car les centaines du nombre peuvent aussi provenir du double produit des dizaines par les unités.

Je vais montrer qu'en extrayant la racine carrée de 1190 j'aurai exactement le nombre des dizaines de la racine cherchée. Soit a la racine de 1190 : je dis que 1190 sera compris entre a^2 et $(a+1)^2$.

Considérons les trois nombres a^2, 1190 et $(a+1)^2$, a^2 est égal ou inférieur à 1190 et ce dernier est inférieur d'au moins une unité à $(a+1)^2$.

J'en conclus que des trois nombres $a^2 \times 100$, 11900 et $(a+1)^2 \times 100$, le premier est égal ou supérieur au second et que celui-ci est inférieur d'au moins une centaine à $(a+1)^2 \times 100$; dans ces conditions, en ajoutant 25 au nombre 1190 centaines, je puis dire que 119025 est compris entre le carré de a dizaines et celui de $(a+1)$ dizaines.

Donc a est bien le nombre des dizaines de la racine.

En résumé, pour obtenir le nombre des dizaines de la racine, je suis amené à extraire la racine carrée de 1190.

— *Extrayons donc la racine carrée de 1190 :*

Ce nombre étant supérieur à 100, sa racine sera plus grande que 10 et par suite sera composée de dizaines et d'unités; je répéterai ce qui a été dit plus haut et, pour avoir les dizaines de la racine de 1190, je suis amené à extraire la racine de 11 : cette racine est 3.

3 est le chiffre des dizaines de la racine de 1190, son carré me donne 9 centaines; retranchons-le de 1190, il reste 290.

Le nombre 290 représente le double produit des dizaines par les unités plus le carré des unités; or le double des dizaines me donne 6 dizaines, le produit de 6 dizaines par les unités me donne des dizaines qui doivent se trouver comprises dans les 29 dizaines de 290; donc en divisant 29 par 6 j'aurai le chiffre des unités ou un chiffre trop fort, car le carré des unités peut donner aussi des dizaines. Le quotient de 29 par 6 est 4, essayons ce chiffre et voyons s'il convient; il me faut former 2 fois le produit des dizaines par les unités, plus le carré des unités.

Je remarque qu'en multipliant 64 par 4 je forme exactement le résultat cherché, car j'ai 4×4 ou le carré des unités et 4×6 dizaines ou $2 \times 4 \times 3$

dizaines, ce qui constitue bien le double produit des dizaines par les unités ; ce produit 256 peut se retrancher de 290, par suite 4 est le chiffre exact des unités.

Je reviens maintenant au nombre primitif. Le nombre 34 ainsi trouvé est donc le nombre des dizaines de la racine cherchée et son carré, qui est un nombre exact de centaines soustrait du nombre donné, me donne comme reste 3425 ; ce nombre contient le double produit des dizaines par les unités, plus le carré des unités ; je reprendrai le raisonnement déjà fait plus haut et j'obtiendrai 5 comme chiffre des unités.

Remarque. 1° Les restes successifs ne doivent jamais dépasser le double de la racine déjà trouvée, car en augmentant la racine d'une unité, on augmente le carré de deux fois la racine plus une unité.

2° Si le nombre proposé n'était pas un carré parfait, il est évident que sa racine ne pourrait s'obtenir que par approximation, à un centième, à un millième près.

— *Racine carrée d'un nombre à un centième près.* — Extraire la racine carrée d'un nombre A à un centième près, c'est chercher un nombre a de centièmes tel que A soit compris entre le carré de a centièmes et celui de $a + 1$ centièmes.

— Ex. : *Soit à extraire la racine carrée de* **67,** à un centième près.

Je remarque d'abord que $0,1 \times 0,1 = 0,01$; et que $0,01 \times 0,01 = 0,0001$. Ce qui prouve que le carré d'un nombre décimal contient 2 fois autant de chiffres décimaux que ce nombre lui-même.

Or, pour avoir la racine carrée de 67, à un centième près, il faut exprimer ce nombre en dix-millièmes ; par conséquent, opérer comme s'il s'agissait du nombre entier 670000, sauf à séparer deux chiffres à la droite de la racine.

Les opérations étant faites, le résultat donne $\sqrt{67} = 8,18$.

— *Application de la recherche d'une racine carrée :*

Un parc de 5 hectares 85 ares 64 centiares est exactement carré. Dites la longueur du côté de ce carré.

Le parc étant carré, sa superficie a été obtenue en faisant le carré de la longueur de son côté ; le carré du côté est donc égal à 5 hectares 85 ares 64 centiares, ou 58564 mètres carrés ; j'obtiendrai donc le côté en extrayant la racine carré du nombre 58564.

5.8 5.64	242 racine
1 8.5	44
0 9 64	482
0	

J'ai $\sqrt{58564} = 242$. Donc le côté de ce parc carré est de 242 mètres.

Racine carrée des nombres décimaux.

Remarque. Nous avons vu que le carré d'un nombre décimal contient deux fois autant de chiffres décimaux que ce nombre lui-même. En outre, en négligeant les virgules, on trouve que le premier nombre est le carré du second.

Par conséquent (puisque, dès qu'un nombre décimal a une racine, cette racine est forcément décimale), on peut dire que : *un nombre décimal n'est un carré parfait qu'aux deux conditions suivantes :*

1° Il faut que le nombre de ses chiffres décimaux soit pair ;

2° Il faut, *si l'on néglige la virgule,* qu'il soit carré parfait.

Règle pratique. Premier cas. *Le nombre des chiffres décimaux est pair.* Faire abstraction de la virgule et extraire la racine carrée comme s'il s'agissait d'un nombre entier, en ayant soin de séparer, de droite à gauche de la racine, la moitié du nombre des chiffres décimaux qu'il y a au carré.

Exemple : Soit à extraire la racine carrée du *nombre décimal* 17,7241.

Je supprime la virgule et j'ai 177241. J'extrais la racine du nombre entier obtenu, ce qui me donne **421**. Mais ayant quatre chiffres décimaux au carré, j'en porte la moitié à la racine (de droite à gauche) et j'ai 4,**21**.

Donc $\sqrt{17,7241} = 4,21$.

Règle pratique. Deuxième cas. Si le nombre des chiffres décimaux est impair, on ajoute un zéro à la droite du dernier chiffre décimal, ce qui, nous le savons, ne change pas la valeur du nombre considéré, et l'on opère comme dans le cas précédent.

Preuve. La *preuve* de ces opérations se fait en multipliant par lui-même le nombre trouvé à la racine. Le produit obtenu auquel on ajoute le reste, s'il y en a un, doit donner le nombre dont on a extrait la racine.

C'est ainsi que $\sqrt{17,7241} = 4,21$, puisque $4,21 \times 4,21 = 17,7241$.

Racine carrée des fractions ordinaires.

Nota. On réduit souvent la fraction ordinaire en fraction décimale et l'on applique la règle générale.

— Nous savons qu'on élève une fraction au carré en élevant au carré chacun de ses termes; nous en déduisons que, pour extraire la racine carrée d'une fraction, on extrait la racine carrée de chacun des termes.

L'extraction de la racine carrée des fractions ordinaires présente trois cas :

Premier cas. *Les deux termes de la fraction sont des carrés parfaits.*

Exemple : $\sqrt{\frac{16}{64}} = \frac{4}{8}$.

Explication. J'extrais la racine carrée du numérateur 16 et j'ai **4**; j'extrais la racine carrée du dénominateur 64 et j'ai **8**; donc la fraction $\frac{4}{8}$ est la racine carrée de la fraction $\frac{16}{64}$.

Deuxième cas. *Le dénominateur seul est un carré parfait.*

Si le dénominateur seul est un carré parfait, il faut extraire la racine carrée du numérateur à une unité, un dixième, un centième près; puis extraire la racine carrée du dénominateur.

Ex. : Soit la fraction $\frac{62}{64}$, la racine carrée de 64 est 8; la racine de 62 est 7 à une unité près, ou 7,8 à un dixième près ou 7,87 à un centième près; suivant que l'on prendra l'un ou l'autre de ces nombres pour la racine de 62, on obtiendra pour la racine de $\frac{62}{64}$ la fraction $\frac{7}{8}$ à $\frac{1}{8}$ près, ou $\frac{78}{80}$ à $\frac{1}{80}$ près, ou $\frac{787}{800}$ à $\frac{1}{800}$ près.

Troisième cas. *Le dénominateur n'est pas un carré parfait.*

Soit la fraction $\frac{5}{12}$.

Le dénominateur n'est pas un carré parfait. Je le rends carré parfait en mul-

tipliant les deux termes par le dénominateur 12 (ce qui ne change pas la valeur de la fraction); je suis alors ramené au cas précédent; j'ai : $\frac{5 \times 12}{12 \times 12} = \frac{60}{144}$.

Or $\sqrt{144} = 12$; de même que $\sqrt{60} = 7$ à une unité près.

Donc $\sqrt{\frac{60}{144}} = \frac{7}{12}$ à $\frac{1}{12}$ près.

RACINE CUBIQUE

Définition. Rappelons que le *cube* d'un nombre est la troisième puissance de ce nombre, c'est-à-dire le produit de trois facteurs égaux à ce nombre.

La troisième puissance d'un nombre s'indique par l'exposant 3.

Ainsi $5^3 = 125$; $1,5^3 = 3,375$; $\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{8}{125}$.

Comment se compose le cube d'un nombre?

Le cube d'un nombre composé de dizaines et d'unités renferme quatre parties. Soit le cube de 62 ou $62 \times 62 \times 62 =$ **238328.**

1[re] PARTIE. — Cube des dizaines...........	$60 \times 60 \times 60$	=	216000
2[e] PARTIE. — Le triple produit du carré des dizaines par les unités................	$60 \times 60 \times 2 \times 3$	=	21600
3[e] PARTIE. — Le triple produit des dizaines par le carré des unités................	$60 \times 2 \times 2 \times 3$	=	720
4[e] PARTIE. — Le cube des unités..........	$2 \times 2 \times 2$	=	8
			238328

Extraction de la racine cubique.

Définition. On appelle racine cubique d'un nombre le nombre qui, élevé au cube, reproduit le nombre proposé.

Racines cubiques

des 10 1[ers] N.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
leurs cubes. . .	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000

En consultant ce tableau on voit : *1° que les racines cubiques des nombres inférieurs à 1000 n'ont qu'un seul chiffre; 2° que ces racines cubiques s'obtiennent par la connaissance des cubes des neuf premiers nombres.*

Ainsi, 540 étant compris entre les cubes 512 et 729, dont la racine est 8 et 9, la racine cubique de 540 sera 8, à une unité près.

Racine cubique des nombres entiers.

Soit à extraire la racine cubique de 238.328.

Explication. Le nombre 238.328 a deux tranches de trois chiffres; il y aura donc deux chiffres à la racine, car *il y a autant de chiffres à la racine qu'il y a, dans le nombre, de tranches de trois chiffres;* la dernière à gauche pouvant n'être que d'un ou deux chiffres.

Ces deux chiffres de la racine seront des dizaines et des unités.

Or, le cube des dizaines de la racine ne peut se trouver que dans les 1000 du nombre. Le plus grand cube contenu dans 238 est 216, dont la racine est 6.

J'écris 6 dans l'angle supérieur, à droite.

Puis je retranche de 238 le cube de 6, qui est 216. J'obtiens 22 pour reste.

A côté du reste 22, j'abaisse la seconde tranche; ce qui me donne le nombre 22.328.

Le nombre 22.328, étant ainsi formé, contient : 1° *le triple produit du carré des dizaines de la racine par les unités;* 2° *le triple produit des dizaines par le carré des unités;* 3° *le cube des unités.*

Je forme le triple produit du carré de la racine $(6 \times 6 \times 3) = 108$, que j'écris à la place qu'occuperait un quotient.

```
238.3 28 | 6.2
216      |----
-------- | 108
  22 3.28
238 3 28
238 3 28
--------
       0
```

```
   62
   62
------
  124
 372
------
 3844
   62
------
 7688
23064
------
238328
```

Mais le produit de 108 centaines par les unités de la racine ne peut se trouver que dans les centaines de 22328, puisque 223 contient 2 fois le nombre 108. J'en conclus que **2** est le chiffre des unités de la racine.

Je vérifie en élevant au cube le nombre formé par les deux chiffres trouvés à la racine. Si je puis retrancher ce cube du nombre proposé (238328), c'est que 2 est bien le chiffre des unités de la racine.

En effet : $62 \times 62 \times 62 = 238328$.

Donc : $$\sqrt[3]{238328} = 62.$$

Pour les nombres ayant plus de deux tranches, on opère sur les deux premières tranches à gauche, comme pour les tranches de deux chiffres. Les deux premiers chiffres de la racine ayant été obtenus, on abaisse la troisième tranche à côté de la différence entre le cube de la racine trouvée et le nombre formé par les deux premières tranches; puis on opère comme s'il s'agissait d'un nombre de deux tranches, et ainsi de suite jusqu'à *extinction des tranches*.

Règle générale. Pour extraire, à moins d'une unité près, la racine cubique d'un nombre entier supérieur à 1000, on partage ce nombre, de droite à gauche, en tranches de trois chiffres. La dernière tranche peut n'en contenir qu'un ou deux. C'est le nombre des tranches qui indique le nombre des chiffres de la racine.

Le premier chiffre de la racine cherchée est la racine de la première tranche à gauche. On fait le cube du premier chiffre et on soustrait ce cube de la première tranche. Cela étant fait, à la droite du reste on abaisse la tranche suivante et l'on divise les centaines du résultat par le triple carré du premier chiffre de la racine.

Le quotient est le second chiffre de la racine. Il se pourrait que ce chiffre fût trop fort.

Pour vérifier ce chiffre de la racine, on fait le cube de la racine déjà trouvée, et l'on cherche si ce cube peut se retrancher de la partie déjà employée du nombre. Si la soustraction est impossible, on diminue ce second chiffre d'une ou deux unités, jusqu'à ce qu'elle devienne possible.

Tous les autres chiffres de la racine cubique s'obtiennent et se vérifient absolument de même.

REMARQUE. Le *maximum* du reste d'une extraction de racine cubique est le *triple* CARRÉ de la racine, plus le triple de cette racine.

Racines cubiques des nombres décimaux.

Pour qu'un nombre décimal soit un cube parfait, il faut :
1° Qu'il ait un nombre de chiffres décimaux multiples de 3 ;
2° *Si l'on néglige la virgule*, qu'il soit un cube parfait.

Règle. Pour extraire la racine cubique d'un nombre décimal, il

faut (si le nombre des chiffres décimaux n'est pas un multiple de 3) écrire un ou deux zéros à sa droite ; cela fait, prendre la racine comme s'il s'agissait d'un nombre entier. Enfin, séparer au résultat *le tiers* du nombre de chiffres décimaux qu'il y avait dans le nombre préparé.

Ex. : Soit à extraire la racine cubique de 0,25 à un centième près.

Les tranches se comptent à partir de la virgule.

Comme nous voulons avoir deux chiffres décimaux à la racine, il nous faudra extraire la racine cubique de 250000, sauf à séparer deux chiffres à la droite de la racine.

		62
2500 00	**0,62**	62
2160.00	108	124
34		372
		3844
		62
250000		
		7688
150047		23064
		238328

Le plus grand cube contenu dans 250 est 216, dont 6 est la racine. La racine cubique de 0,25 est, par conséquent, 0,6.

Pour avoir la racine cherchée à un centième près, j'ajoute une tranche (3 zéros) et j'opère sur 250000. Seulement au résultat (62) je sépare le tiers du nombre des chiffres que j'avais dans le nombre proposé (ce nombre est 250 000) et je trouve 0,62.

Donc $\sqrt[3]{0,25} = \mathbf{0,62}$ à un centième près.

Racine cubique d'une fraction ordinaire.

Règle. Pour extraire la racine cubique d'une fraction, il faut extraire séparément la racine du numérateur et la racine du dénominateur.

En effet, pour élever une fraction au cube, il faut élever au cube chacun de ses termes ; la racine cubique d'une fraction s'obtiendra donc en extrayant la racine cubique de chacun des termes de la fraction.

Dans l'extraction de la racine cubique d'une fraction, il peut se présenter trois cas :

Premier cas. *Les deux termes de la fraction sont des cubes parfaits.*

On prendra alors la racine cubique de chacun d'eux.

Ex. : $\sqrt[3]{\frac{125}{216}} = \frac{5}{6}$; $\sqrt[3]{\frac{64}{729}} = \frac{4}{9}$.

Deuxième cas. *Le dénominateur seul est un cube parfait.*

On extrait la racine cubique du numérateur à moins d'une unité de 0,1 ou de 0,01 ; puis on extrait la racine cubique du dénominateur.

Ex. : Soit à extraire la racine cubique de la fraction $\frac{121}{512}$.

Le dénominateur seul est un cube parfait dont la racine est 8.

Je n'ai donc à extraire que la racine cubique de 121, à moins d'une unité ou de 0,1 ou de 0,01 près.

Or $\sqrt[3]{121} = 4,9$ à un dixième près.

Donc $\sqrt[3]{\frac{121}{512}} = \frac{49}{80}$ à $\frac{1}{80}$ près.

Troisième cas. *Aucun des termes de la fraction n'est un cube parfait.*

On rend alors le dénominateur cube parfait en multipliant les deux termes par le carré du dénominateur et on se trouve ramené au cas précédent.

Ex. : Soit à extraire la racine cubique de $\frac{5}{6}$.

1° Je rends le dénominateur cube parfait en multipliant les deux termes de la fraction par 36, carré de 6. Et j'ai :

$$\frac{5 \times 36}{6 \times 36} = \frac{180}{216}.$$

Or **216** est un cube parfait dont la racine est 6.

Je n'ai donc plus qu'à chercher la racine de 180 et je trouve **5,6** à 0,1 près.

Donc $\sqrt[3]{\frac{5}{6}} = \frac{56}{60}$ à $\frac{1}{60}$ près.

Problème. Un cube de cuivre pèse 20 kilogrammes. Quelle est la longueur de l'arête de ce cube?

SOLUTION. La densité du cuivre est de 8,85.

Le volume de ce cube, en dcm³ , sera $\frac{20}{8,85} = 2$ dcm. 259 cmc., ou 0^{mc}, 002 259.

Le volume d'un cube étant égal au cube de la longueur de son arête, cette arête sera égale à $\sqrt[3]{0,002259}$.

Or $\sqrt[3]{0,002259} = 0$ m. 131.

Longueur de l'arête, 0 m. 131.

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Un **système** de mesures c'est un ensemble de mesures choisies de façon à se relier toutes à une *base commune.*

Ainsi, le *système métrique* est l'ensemble de toutes les mesures qui se relient au mètre, comme base commune.

D'où la définition suivante :

Définition. Le système métrique est l'ensemble des mesures (longueur, surface, volume, poids, monnaies) ayant pour base le mètre.

(Les mots mètre et métrique viennent du grec ; ils signifient *mesure*).

Le système métrique est appelé aussi *système décimal,* parce que les différentes unités employées pour mesurer une même grandeur sont successivement de 10 en 10 fois plus grandes ou plus petites, ou de 100 en 100 fois, ou de 1000 en 1000 fois.

Le seul *système légal* des poids et mesures est le système métrique. Depuis le 1[er] janvier 1840, il est prescrit par la *loi*.

L'établissement du système métrique comme système légal a réalisé un grand progrès. Ce fut l'Assemblée constituante, par un décret du 8 mai 1790, qui chargea une commission de savants d'établir ce système.

Les anciennes mesures, qui variaient de valeur et de nom suivant les contrées, entravaient les rapports commerciaux.

Notre système métrique est **uniforme.** Pour mesurer, on se sert partout, en France, des *mêmes mesures* dérivant du mètre.

Notre système est **fixe** : les mètres, litres, kilogrammes, etc., ont exactement la même valeur.

Notre système métrique est d'un calcul **simple,** cela résulte de ce qu'il est décimal.

Les unités de mesure.

Les *unités principales* du système métrique sont au nombre de **huit :**

Les longueurs, qui ont pour unité le **mètre** (m.);

Les surfaces, qui ont pour unité le **mètre carré** (m^2) [1];

Les surfaces agraires, qui ont pour unité l'**are** (a.);

Les mesures de volume, qui ont pour unité le **mètre cube** (m^3);

Les volumes des bois de chauffage, qui ont pour unité le **stère** (s. *ou* m^3);

Les mesures de capacité, qui ont pour unité le **litre** (l.);

Les poids, qui ont pour unité le **gramme** (g.);

Les monnaies, qui ont pour unité le **franc** (fr.).

Multiples.

Outre les unités principales que nous venons d'énumérer, on emploie d'autres unités qu'on obtient en rendant l'unité principale 10, 100, 1.000, 10.000 fois **plus grande.**

Ce sont ces dernières unités que l'on appelle *multiples.*

Pour désigner les *multiples* de l'unité principale, on se sert de quatre préfixes, tirés du grec :

1° **Déca**, qui veut dire 10;
2° **Hecto,** qui veut dire 100;
3° **Kilo,** qui veut dire 1.000;
4° **Myria,** qui veut dire 10.000.

Sous-multiples.

De même on emploie des unités 10, 100, 1.000 fois **plus petites** que l'unité principale. Ce sont des *sous-multiples.*

Pour désigner les sous-multiples de l'unité principale, on se sert de trois préfixes (tirés du latin) :

1° **Déci,** qui veut dire *dixième partie ;*
2° **Centi,** qui veut dire *centième partie ;*
3° **Milli,** qui veut dire *millième partie.*

Remarque. Les quatre mots qui servent à nommer les multiples et les trois qui servent à nommer les sous-multiples ne s'emploient jamais seuls. On leur

---

1. L'ancienne orthographe du mot carré était « quarré », ce qui explique la lettre *q*, qui a servi pour l'abréviation de *carré*.

adjoint toujours le nom de l'*unité principale*, avec laquelle ils ne forment qu'un mot.

EXEMPLE. — Un **déca**mètre (10 mètres), un **déci**mètre (0,1 de mètre).

Mesures effectives et mesures fictives.

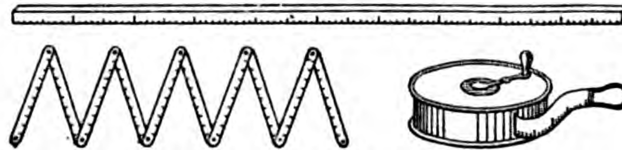
On appelle *mesures* EFFECTIVES celles qui existent matériellement, c'est-à-dire qu'on peut toucher, manier, comme le mètre, la chaîne d'arpenteur (décamètre), le décimètre, le stère, le litre, le franc, etc. On appelle *mesures* FICTIVES celles qui ne sont pas représentées par un instrument de mesure, telles que le kilomètre, le mètre carré, etc.

MESURES DE LONGUEUR

Le mètre.

Définition. Le mètre est l'unité des mesures de longueur.

NOTA. Cette unité (le mètre) a été prise sur la longueur du méridien terrestre, lequel fut divisé en 40 millions de parties. C'est pourquoi l'on dit que :



Mètre. — Mètre pliant. Mètre à ruban.

Le mètre est la 40-millionième partie du méridien terrestre, ou encore la 10-millionième partie du **quart** du méridien.

Le mètre sert à mesurer les étoffes, les bordures d'un jardin, les hauteurs des arbres, les pièces de charpente, etc. En général, toutes les petites longueurs.

L'ancienne unité de longueur était la TOISE (1 mètre 94 cm.).

La *toise* valait 6 PIEDS (le pied valant 0 m. 324 cm.).

Le *pied* valait 12 POUCES (le pouce valant 0 m. 027 mm.).

Le *pouce* valait 12 LIGNES (la ligne valant 0 m. 002 mm.).

Multiples du mètre.

Les *multiples du mètre* sont :

Le **déca**mètre (dam.), mesure effective, qui vaut **10** mètres, employé pour l'arpentage (chaîne d'arpenteur).

L'**hecto**mètre (hm.), mesure fictive, qui vaut **100** mètres, employé pour évaluer la longueur des routes.

Le **kilo**mètre (km.), mesure fictive, qui vaut **1.000** mètres, employé pour l'évaluation des distances (1).

Le **myria**mètre (Mm.), mesure fictive, qui vaut **10.000** mètres, employé pour l'évaluation des distances.

1. Souvent, pour évaluer la longueur des routes, on emploie le mot *lieue*. Et alors on comprend par ce mot la *lieue kilométrique* qui vaut 4 kilomètres (ou 4 000 mètres). C'est la plus employée.
Il y a encore la *lieue marine* qui vaut 5 555 mètres; la lieue terrestre qui vaut 4 444 mètres; le *mille* marin, 1 852 mètres; le *nœud marin*, 15^{m},432; la *brasse*, 1^{m},624.

Sous-multiples du mètre.

Les sous-multiples du mètre sont :

Le **déci**mètre (dm.), mesure effective, qui est la dixième partie du mètre (0,1);

Le **centi**mètre (cm.), mesure effective, qui est la centième partie du mètre (0,01);

Le **milli**mètre (mm.), mesure effective, qui est la millième partie du mètre (0,001).

MESURES DE SUPERFICIE

Le mètre carré.

Les mesures dont on se sert pour évaluer les surfaces s'appellent **mesures de superficie.**

Les mesures de *superficie* peuvent être divisées en trois groupes :

1° Mesures de **superficie proprement dites :** le mètre carré (et ses sous-multiples), le décamètre carré ;

2° Mesures **topographiques** : l'hectomètre carré, le kilomètre carré, le myriamètre carré ;

3° Mesures **agraires :** l'are, l'hectare, le centiare.

Définition. L'*unité de mesure de superficie est le mètre carré*, c'est-à-dire un carré dont les côtés ont *1 mètre* de longueur.

Le mètre carré sert à évaluer la superficie d'un jardin, d'une cour, d'un mur, d'un plancher, etc..., en un mot, toutes les petites surfaces.

Mesurer une surface, c'est chercher combien de fois elle contient la surface prise pour unité.

Multiples du mètre carré.

Les *multiples* du mètre carré sont :

Le **déca**mètre carré (dam².), carré ayant 10 mètres de côté.

MESURES TOPOGRAPHIQUES :

L'**hecto**mètre carré (hm².), carré ayant 100 mètres de côté.

Le **kilo**mètre carré (km².), carré ayant 1.000 mètres de côté.

Le **myria**mètre carré (Mm².), carré ayant 10.000 mètres de côté.

Les multiples du mètre carré s'emploient pour évaluer les très grandes superficies. — Superficie d'un département, d'une forêt, d'une contrée, etc...

Sous-multiples du mètre carré.

Les *sous-multiples* du mètre carré sont :

Le **déci**mètre carré (dm².); c'est un carré ayant 10 centimètres de côté.

Le **centi**mètre carré (cm².); c'est un carré ayant 1 centimètre de côté.

Le **milli**mètre carré (mm².); c'est un carré ayant 1 millimètre de côté.

(Les sous-multiples du mètre carré ne s'emploient que pour les très petites surfaces : planchette, format d'un livre, etc.)

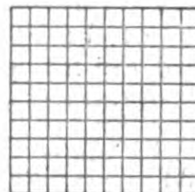
Numération des surfaces.

La numération des surfaces est CENTÉSIMALE.
C'est-à-dire que :

Règle. Les unités de surface sont de CENT en CENT fois plus grandes ou plus petites.

Ex. : Le mètre carré vaut **100** décimètres carrés. Le décimètre carré vaut **100** centimètres carrés, etc.

Le mètre carré est **100** fois plus petit que le décamètre carré ; le décamètre carré est **100** fois plus petit que l'hectomètre carré, etc.



Démonstration. En effet, considérons un carré qui a 1 mètre de côté ; divisons chacun de ses quatre côtés en dix parties égales ; joignons par des droites les points de division correspondants ; le mètre carré se trouve décomposé en cent petits carrés, dont les côtés ont 1 décimètre de longueur. Le mètre carré contient donc 100 décimètres carrés, ou encore le décimètre carré est la centième partie du mètre carré.

(Le raisonnement ne change pas s'il s'agit d'un carré ayant 10 mètres ou 100 mètres de côté.)

Nous concluons de là que :

Un DÉCAMÈTRE CARRÉ vaut $10 \times 10 = \mathbf{100}$ m².

Un HECTOMÈTRE CARRÉ vaut $100 \times 100 = \mathbf{10.000}$ m².

Un KILOMÈTRE CARRÉ vaut $1.000 \times 1.000 = \mathbf{1.000.000}$ m².

Un MYRIAMÈTRE CARRÉ vaut $10.000 \times 10.000 = \mathbf{100.000.000}$ m².

De même :

Un DÉCIMÈTRE CARRÉ est la centième partie du MÈTRE CARRÉ.

Un CENTIMÈTRE CARRÉ, la centième partie du DÉCIMÈTRE CARRÉ, et par suite la dix-millième partie du mètre carré.

Un MILLIMÈTRE CARRÉ est la centième partie du CENTIMÈTRE CARRÉ, la dix-millième partie du décimètre carré, la millionième partie du mètre carré.

Lecture et écriture d'un nombre exprimant une surface.

Puisque la numération est centésimale, chaque unité est la centième partie de l'unité immédiatement supérieure.

Or, pour écrire des centièmes d'unité, nous savons qu'il faut deux chiffres après la virgule.

Donc, *il faut deux chiffres* pour représenter chacun des multiples ou chacun des sous-multiples du mètre carré.

Soit à lire le nombre suivant : 26 m²., 65 | 07 | 92.

Je lis d'abord la partie entière : 26 mètres carrés.

Puis, de gauche à droite, je sépare (en pensée) la partie décimale en tranches de deux chiffres, et je l'énonce en lui donnant le nom qui lui convient.

La première tranche après la virgule me donne 65 décimètres carrés ; la deuxième me donne 07 centimètres carrés ; la troisième me donne 92 millimètres carrés.

Et je puis énoncer le nombre de deux manières : soit 26 **m²**., 65 **dm²**., 7 cm²., 92 mm².; ou 26 **m²**. 650792 millimètres carrés.

MESURES AGRAIRES

(*Agraire, du latin* ager, *qui signifie* champ.)

On appelle *mesures agraires* celles qui servent à évaluer la superficie des terrains, prés, bois, champs.

Mesurer une surface agraire s'appelle *arpenter*.

(Voir p. 389 le chapitre ARPENTAGE.)
Jusqu'en 1840, on employait comme mesures agraires l'ARPENT des eaux et forêts.
L'*arpent des eaux et forêts* valait 100 perches (environ un demi-hectare).
L'*arpent de Paris* ne valait qu'un tiers d'hectare.

Aujourd'hui l'unité de mesure agraire est l'are.

Définition. L'ARE (a) *est un décamètre carré.*

Par conséquent : l'are est un carré ayant 10 mètres de côté et par suite 100 mètres de superficie. L'are vaut donc 100 mètres carrés.
L'are n'a qu'*un seul multiple : l'hectare.*

Définition. L'HECTARE (ha) *vaut 100 ares* ou 1 hectomètre carré.

Par conséquent : l'*hectare* est un carré de 100 mètres de *côté* et de 100 *décamètres de surface.*
L'hectare vaut donc 10.000 mètres carrés.
L'are n'a qu'*un sous-multiple : le centiare.*

Définition. Le CENTIARE (ca *ou* m^2) *est la centième partie de l'are ou un mètre carré.*

Par conséquent, le centiare est un carré de 1 mètre de côté.

Écriture des nombres exprimant des mesures agraires.

NOTA. Les mesures agraires étant des mesures de superficie, leur numération est, conséquemment, CENTÉSIMALE et, par suite, identique à la numération des mesures de surface.

Le centiare étant la centième partie de l'are et l'are la centième partie de l'hectare, il faut donc, après l'hectare, *deux chiffres* pour représenter les ares. Après l'are, il faut *deux chiffres* pour représenter les centiares.

Le *premier chiffre* qui suit les hectares représente des dizaines d'ares ; le *deuxième chiffre* représente des unités d'ares; le *troisième chiffre* représente des dizaines de centiares ; le *quatrième chiffre,* des unités de centiares.

Soit à écrire 18 **ha.** 25 ares, 43 centiares (en prenant l'hectare pour unité).
J'écris donc 18 **ha. 2543** centiares.

Soit à écrire 18 **ha.** 5 ares, 3 centiares.
J'écris d'abord 18 ha. Et comme je n'ai ni dizaines d'ares, ni dizaines de centiares, je les remplace par un zéro.
Et j'ai 18 ha. **0**5 **0**3 centiares.

Soit encore à écrire 18 **ha.** 3 centiares.
J'écris d'abord 18 ha. Je n'ai pas d'ares, ni de dizaines de centiares.
Je remplace donc par deux zéros la tranche des ares et par un zéro les dizaines de centiares.
Et j'ai 18 ha. **0003** centiares.

Changement des mètres carrés en hectares, ares, centiares.

Règle. *Pour convertir des* MÈTRES CARRÉS *en hectares, ares, centiares,* il suffit de se rappeler :

Que	10.000	mètres carrés ou	1 hectomètre carré	font	**1 hectare,**
Que	100	—	1 décamètre carré	—	**1 are,**
Que	1	—		fait	**1 centiare.**

Soit à convertir en mesures agraires 670.395 mètres carrés.

ha.	a.	ca.
67	03	95.

Je divise mon nombre en tranches de deux chiffres, en allant de droite à gauche. La première tranche me donne des centiares, la deuxième des ares, la troisième des hectares.

Donc, 670.395 m^2. = 67 ha. 03 a. 95 ca.

Problème. Exprimez en hectares, ares, centiares la surface d'un terrain de forme rectangulaire ayant 121 mètres de longueur, sachant que la largeur n'est que le $\frac{9}{11}$ de la longueur.

SOLUTION :
- Longueur 121.
- Largeur $\frac{121 \times 9}{11} = 99$ m.
- Surface $121 \times 99 = 11979$ mètres carrés.

Puisqu'un mètre carré n'est autre qu'un centiare, je puis dire que la surface du terrain est de 11979 centiares.

Or, 100 centiares donnant un are, je divise la surface par 100 et j'ai 119 ares 79 centiares.

Et 100 ares donnant un hectare, je divise 119 ares 79 centiares par 100 et j'ai 1 hectare 19 ares 79 centiares.

RÉPONSE. 1 ha. 19 a. 79 ca.

MESURES DE VOLUME

On appelle volume d'un objet, d'un corps quelconque, l'ESPACE qu'il occupe en *longueur, largeur* et *hauteur.*

Ex. : Volume d'une pierre, d'une maison, d'un sac de grains. La hauteur est aussi désignée sous le nom d'*épaisseur* et de *profondeur :* l'épaisseur d'une planche, d'un mur; la profondeur d'un fossé, d'un puits, etc.

Les mesures de volume se divisent en deux classes :

1° Le mètre cube et ses sous-multiples ;

2° Les mesures pour le bois de chauffage.

Le mètre cube.

Le MÈTRE cube est un solide limité par *six faces,* chacune des six faces étant un mètre carré.

Dans 1 mètre cube, les arêtes (intersections des faces) ont par suite 1 mètre de longueur.

On se sert du mètre cube pour évaluer le volume d'un tas de pierres, d'un mur, la contenance d'une cuve, d'un puits, d'un bassin, etc.

Le mètre cube (m^3) **n'a pas de multiples.**

On dit :

10 mètres cubes, 100 mètres cubes, 1.000 mètres cubes.

Le mètre cube a **trois sous-multiples :**

1° Le **déci**mètre cube [dm^3] (cube qui a 1 décimètre d'arête);

2° Le **centi**mètre cube [cm^3] (cube qui a 1 centimètre d'arête);

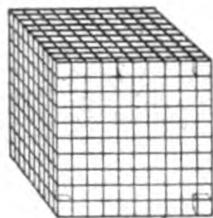
3° Le **milli**mètre cube [mm^3] (cube qui a 1 millimètre d'arête).

Règle. Les unités de volume sont de mille en mille fois plus grandes ou plus petites.

Démonstration. Supposons une caisse d'emballage de forme cubique et dont les côtés, à l'intérieur, mesurent juste 1 mètre. Il est évident que le fond

de cette caisse aura 1 mètre carré, de même que ses quatre côtés seront chacun des mètres carrés.

Sur le fond de cette caisse, je pose des boîtes cubiques de biscuits; chaque boîte étant un décimètre cube, j'en pourrai placer 100, car chacune d'elles recouvrira exactement un décimètre carré. Mais cette première couche de 100 boîtes n'a qu'une hauteur de 1 décimètre. Or les côtés de la caisse mesurent 1 mètre de hauteur : je puis donc ajouter encore NEUF COUCHES de 100 boîtes. Ce qui me donne en tout 1.000 boîtes de 1 décimètre cube.



Donc, le mètre cube vaut 1.000 décimètres cubes.

NOTA. Par le même raisonnement on démontrerait que le décimètre cube vaut 1.000 centimètres cubes; que le centimètre cube vaut 1.000 millimètres cubes.

Conséquence. La numération des volumes est **millésimale.**

C'est-à-dire que les unités de volume sont de 1.000 en 1.000 fois plus grandes ou plus petites.

Par conséquent :

Le MÈTRE cube vaut **1.000** DÉCIMÈTRES cubes.

Le DÉCIMÈTRE cube vaut **1.000** CENTIMÈTRES cubes.

Le CENTIMÈTRE cube vaut **1.000** MILLIMÈTRES cubes.

Écrire un nombre exprimant un volume.

Soit 5 mètres cubes, 3 décimètres cubes, 25 millimètres cubes.

		dm³	cm³	mm³
Ex. :	**5m³ ,**	**003**	**000**	**025.**

J'écris le nombre de mètres cubes, c'est la partie entière.

Puisque la numération des volumes est *millésimale*, il faut donc trois chiffres pour les dm³ , trois chiffres pour les cm³ , trois chiffres pour les mm³ . Et je remplace par des zéros l'unité décimale qui manque entièrement, ou bien je la complète.

Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, je n'avais que 3dm³ ; les dizaines, les centaines de mètre cube manquaient. Je les ai remplacées par deux zéros. Toute la série des cm³ manquait, je l'ai remplacée par trois zéros. Enfin les dizaines de cm³ manquaient, je les ai remplacées par un zéro.

Ce qui me donne 5m³,003000025 millimètres cubes.

Règle. Pour écrire un nombre représentant un volume, on écrit d'abord la partie entière, puis la partie décimale, en ayant soin de représenter chaque ordre d'unités par trois chiffres. Les unités décimales ou les parties d'unités qui manquent sont remplacées par des zéros.

— *On peut passer d'un ordre d'unités de volume à un autre ordre d'unités.*

Ex. : Soit à convertir 21 mètres cubes en décimètres cubes.

Le mètre cube vaut 1.000 décimètres cubes; je n'ai donc qu'à multiplier 21 par 1.000. Ce qui donne 21.000 décimètres cubes.

Soit à convertir 21 mètres cubes en centimètres cubes.

Le mètre cube vaut 1.000 décimètres cubes; j'écris trois zéros pour la tranche des décimètres cubes. Un décimètre vaut 1.000 centimètres cubes; j'écris encore trois zéros pour la tranche des centimètres cubes. Ce qui donne 21.000.000 de centimètres cubes.

Soit à convertir 24.692.501 centimètres cubes en mètres cubes.

m³.	dm³.	cm³.
24	692	501

Par la pensée je sépare le nombre en tranches de trois chiffres en commençant par la droite et j'ai :

24 mètres cubes, 692 décimètres cubes, 501 centimètres cubes.

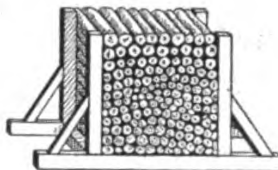
Le stère.

Avant l'établissement du système métrique, on se servait de la *corde* (3 stères 839) ; de la *voie* (1 stère 920) ; de la *solive* (0 stère 010).

Le stère (s. *ou* m³) vaut **1 mètre cube.**

On se sert du stère pour *mesurer le bois de chauffage.*

Le stère dont on se sert dans les chantiers comprend une sole horizontale et deux montants verticaux ; la sole a une surface de 1 mètre carré, les deux montants ont 1 mètre de hauteur.



Aujourd'hui, presque tous les bois de chauffage se vendent au poids. On achète 50, 100, 500, 1.000 kilogrammes de bois.

Un stère de chêne sec pèse environ 400 kilogrammes.

Le stère n'a qu'**un multiple :** le **déca**stère.

Le **déca**stère (das.) vaut *dix* stères.

Le stère n'a qu'**un sous-multiple :** le **déci**stère.

Le **déci**stère (ds.) est la *dixième* partie du stère.

On se sert encore du *double stère ;* il est obtenu par deux stères placés à la suite l'un de l'autre. On emploie aussi le *demi-décastère.*

Le demi-décastère des chantiers comprend une sole dont la longueur, entre les montants, mesure 3 mètres, la largeur 1 mètre, et la hauteur des montants est de 1ᵐ,67.

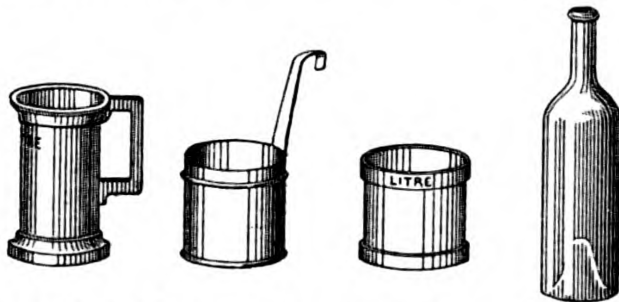
Le litre.

MESURES DE CAPACITÉ.

Le mot *capacité* est synonyme de *contenance.*

La capacité d'un vase, c'est le volume du corps (liquide ou solide) qu'on y peut faire contenir. Ex. : 1 *litre* de lait ; 1 *décalitre* de froment.

Avant l'établissement du système métrique, on se servait du *muid* (36 setiers ou 268 litres 22) ; de la *feuillette* (18 setiers ou 134 litres 11) ; du *quartaut* (9 setiers ou 67 litres 05) ; du *setier* (7 litres 45) ; de la *pinte* (1/8 de setier ou 0 litre 93) ; de la *chopine* (1/16 de setier ou 0 litre 465). Pour les matières sèches, on employait : le *muid* (20 boisseaux ou 268 litres) ; le *setier* (12 boisseaux ou 156 litres) ; le *boisseau* (13 litres) ; le *litron* (1/16 de boisseau ou 0 litre 812).



Litre en étain pour le vin. Litre en fer-blanc pour le lait. Litre en bois pour les grains. Litre en verre.

La *capacité* d'un vase se mesure ordinairement avec le **décimètre cube,** auquel on a donné le nom de **litre.**

Définition. Le **litre** (l.) est l'unité des mesures de capacité (c'est la contenance du décimètre cube). Les **multiples** du litre sont :

1° Le **kilo**litre (kl.), qui vaut 1.000 litres ou 1.000 dm³.

2° L'**hecto**litre (hl.), qui vaut 100 litres ou 100 dm³.

3° Le **déca**litre (dal.), qui vaut 10 litres ou 10 décimètres cubes.

Les **sous-multiples** du litre sont :

1° Le **déci**litre (dl.), qui est la dixième partie du litre, ou la dixième partie du dmc.

2° Le **centi**litre (cl.), qui est la centième partie du litre, ou la centième partie du dmc.

Pour mesurer les liquides (vin, pétrole), on se sert de mesures cylindriques dont la hauteur est le double du diamètre.

Pour mesurer les grains, les denrées sèches, on se sert de mesures cylindriques dont la hauteur est égale au diamètre.

REMARQUE. La loi n'autorise que la fabrication des mesures contenant : 1° chaque unité ; 2° son double ; 3° sa moitié.

Ex. : Litre, double litre, demi-litre, décalitre, double décalitre, demi-décalitre, etc.

Puisque la capacité du litre est égale à 1 décimètre cube, il y a donc rapports directs entre les mesures de capacité et les mesures de volume.

Application. Combien 80 hectolitres 5 litres valent-ils : 1° de mètres cubes; 2° de décimètres cubes?

SOLUTION. 80 hectolitres et 5 litres font 8.005 litres. 1 mètre cube valant 1.000 litres, on a donc $\frac{8005}{1000} = 8$ mètres cubes 5 décimètres cubes. Et, puisque 1 décimètre cube égale 1 litre, on a 8.005 dcm^3.

RÉPONSE. 1° 8 mètres cubes 5dcm^3.
2° 8005 dcm^3.

MESURES DE POIDS

Du gramme.

Avant l'établissement du système métrique, les unités de poids étaient :
La LIVRE (500 gr.), qui valait 2 *marcs*.
Le MARC (250 gr.), qui valait 8 *onces*.
L'ONCE (environ 31 gr.), qui valait 8 *gros*.
Le GROS (presque 4 gr.), qui valait 72 *grains*.

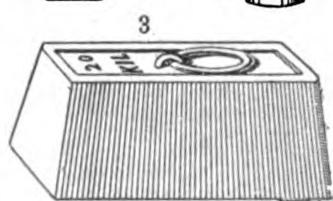


Gramme en cuivre (grandeur exacte).

Aujourd'hui le **gramme** (g.) est l'unité de mesure de poids.

Le gramme est le poids d'un centimètre *cube d'eau* distillée, prise à son maximum de densité (4° centigr.).





(Poids réduits au dixième)
1, Kilogr. en fonte; 2, Kilogr. en cuivre; 3, Poids de 20 kilogr. en fonte.

REMARQUE. Tous les **multiples** ou **sous-multiples** du gramme sont des mesures effectives.

Les **multiples** du gramme sont :

Le **déca**gramme (dag.), qui vaut 10 grammes. [Poids de 10 cm^3. d'eau.]

L'**hecto**gramme (hg.), qui vaut 100 grammes. [Poids de 100 cm^3. d'eau.]

Le **kilo**gramme (kg.), qui vaut 1.000 grammes. [Poids de 1 dm^3. d'eau.]

Les **sous-multiples** du gramme sont :

Le **déci**gramme (dg.), qui est la DIXIÈME partie du gramme.

Le **centi**gramme (cg.), qui est la CENTIÈME partie du gramme.

Le **milli**gramme (mg.), qui est la MILLIÈME partie du gramme.

On se sert du **kilogramme** pour toutes les pesées ordinaires ; il est alors considéré comme unité.

Ex. : 1 kilogramme de viande, de pain, de sucre.

La *livre* est un demi-kilogramme; par conséquent, la livre vaut 500 grammes.

On se sert des sous-multiples pour les très petites pesées qui nécessitent une rigoureuse exactitude.

Les pharmaciens s'en servent constamment. Ces poids (les sous-multiples) sont de minces lamelles de cuivre.

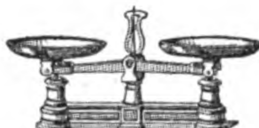
Pour évaluer de gros poids, on se sert du **quintal** et de la **tonne.**

Le **quintal métrique** (q.) vaut **100** kilogrammes.

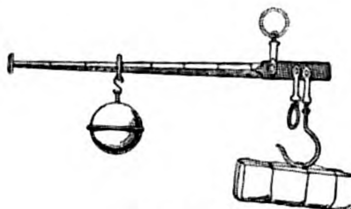
La **tonne** (t.) vaut **1.000** kilogrammes. (C'est le poids que pèse 1 mètre cube d'eau.)



Balance ordinaire.



Balance de Roberval.



Romaine.

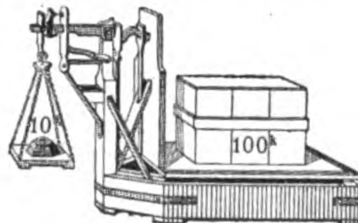
Pour *peser* on se sert de balances.

Il y a plusieurs sortes de balances :

La *balance ordinaire,* dont les deux plateaux sont suspendus aux extrémités d'une tige mobile appelée *fléau.*

La *balance de Roberval,* dont les deux plateaux, placés au-dessus du fléau, sont supportés par deux tiges articulées avec le fléau.

La *balance romaine,* ou simplement la *romaine,* qui se compose d'une tige en métal, graduée, suspendue par un anneau qu'on tient à la main.



Bascule.

La *bascule,* qui est construite de telle façon que pour faire équilibre à un poids de 100 kilogrammes, placé sur le grand plateau, il suffit de mettre un poids de 10 kilogrammes sur le petit; de sorte que, pour avoir le poids d'un corps placé sur la bascule, il faut multiplier par 10 le poids placé dans le petit plateau pour lui faire équilibre.

MONNAIES

Du franc.

Avant l'établissement du système métrique, on se servait de :

La *livre tournois*, qui valait 20 sous.
Le *sou*, qui valait 4 liards.
Le *liard*, qui valait 3 deniers.



1 franc en argent (grandeur exacte).

Aujourd'hui le **franc** est l'unité monétaire. C'est une pièce d'argent, dont le poids est de 5 GRAMMES.

Les multiples décimaux du franc sont :
La pièce de 10 francs;
La pièce de 100 francs.

Les sous-multiples décimaux du franc sont :

Le **décime,** qui est la dixième partie du franc (0 fr. 1).

Le **centime,** qui est la centième partie du franc (0 fr. 01).

Par conséquent, le FRANC vaut 10 décimes; le décime vaut 10 centimes.
Les pièces de monnaie sont en **or,** en **argent,** en **nickel** ou en **bronze.**

NOTA. Les pièces d'or ne sont pas de l'*or pur*. Les pièces d'argent ne sont pas de l'*argent pur*. Les monnaies de cuivre ne sont pas du *cuivre pur;* seule, la monnaie de nickel est formée de *nickel pur*.

Pour donner de la *dureté* à ces métaux, on les fond avec d'autres métaux: on fait un *alliage*. A l'or, on ajoute du cuivre; à l'argent, on ajoute également du cuivre; au cuivre, on ajoute de l'étain et du zinc.

Titre d'un alliage.

Définition. On appelle **titre d'un alliage** le rapport entre le poids de métal précieux contenu dans l'alliage et le poids total de l'alliage.

Ainsi, la pièce de 5 francs en argent contenant 900 parties d'argent pur et 100 parties de cuivre, on dit qu'elle est au titre $\frac{900}{1000}$ ou *900 millièmes*.

— Dans les monnaie d'or, l'or est au titre 900 millièmes.

Dans la pièce de 5 francs, en argent, il y a 900 millièmes d'argent pur et 100 millièmes de cuivre.

Dans les autres pièces d'argent, il n'y a que 835 millièmes d'argent et 165 millièmes de cuivre.

Dans les monnaies de bronze, il y a 95 centièmes de cuivre, 4 centièmes d'étain et 1 centième de zinc.

Convention monétaire.

La convention monétaire est la suivante :

A poids égal, l'or vaut 15 fois et demie PLUS que l'argent, et l'argent 20 fois PLUS que le bronze.

5 grammes d'argent valent	1 fr.
5 grammes d'or valent..........................	15 fr. 50
5 grammes de bronze valent $\frac{1}{20}$	0 fr. 05

A valeur égale, l'or pèse donc 15 fois et demie MOINS que l'argent, et l'argent pèse 20 fois MOINS que le bronze. (V. *Monnaies,* page 653.)

MONNAIES D'OR	MONNAIES D'ARGENT	MONNAIES DE CUIVRE
100 francs.	5 francs.	10 centimes.
50 —	2 —	5 —
20 —	1 —	2 —
10 —	0 fr. 50	1 —
5 —	0 fr. 20	
Monnaie de NICKEL : pièce de 0 fr. 25 centimes.		

NOTA. — On ne frappe plus la pièce d'or de 5 francs ni la pièce d'argent de 0 fr. 20.

La pièce de nickel employée vaut 0 fr. 25 et pèse 7 grammes.

RAPPORT DES NOMBRES

Définition. On appelle *rapport* de deux nombres, le quotient de la division du premier par le second.

Ainsi, le rapport de 12 à 3 est le quotient 4; le rapport de 7 à 5 est le quotient de 7 par 5, qu'on représente par la fraction $\frac{7}{5}$.

Égalité des rapports.

Une égalité de deux rapports s'appelle *proportion*.

Ainsi, l'égalité $\frac{2}{6} = \frac{16}{48}$ est une proportion.

D'où la définition suivante :

Définition. *Une proportion est l'égalité de deux rapports.*

Les rapports égaux $\frac{2}{6}$ et $\frac{16}{48}$ donnent lieu à une proportion que l'on écrit quelquefois ainsi : 2 : 6 : : 16 : 48 et que l'on énonce : 2 est à 6 comme 16 est à 48.

Cette proportion s'écrit plus simplement $\frac{2}{6} = \frac{16}{48}$, que l'on énonce : 2 sur 6 égale 16 sur 48.

Le 1er terme et le 3e d'une proportion se nomment *antécédents*.
Le 2e terme et le 4e se nomment *conséquents*.
Le 1er terme et le 4e sont aussi appelés *extrêmes;* le 2e terme et le 3e sont appelés *moyens*.
Dans la proportion 2 : 6 : : 16 : 48, les nombres 2 et 48 sont les *extrêmes*, 6 et 16 les *moyens*.

Théorème 1. *Dans toute proportion, le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.*

Considérons la proportion $\frac{2}{6} = \frac{16}{48}$.

Réduisons les deux fractions au même dénominateur en multipliant les deux termes de la première par 48, les deux termes de la seconde par 6, nous aurons :

$$\frac{2 \times 48}{6 \times 48} = \frac{16 \times 6}{48 \times 6}.$$

Ces deux fractions ont le même dénominateur; comme elles sont égales, leurs numérateurs doivent être égaux et, par suite :

$$2 \times 48 = 16 \times 6.$$

Le produit des extrêmes 2 et 48 est bien égal au produit des moyens 6 et 16.

Théorème 2. *Si quatre nombres sont tels que le produit de deux d'entre eux est égal au produit des deux autres, ces quatre nombres forment une proportion.*

Raisonnement. En effet : soit l'égalité $2 \times 48 = 6 \times 16$.
Je dis que l'on a 2 : 6 : : 16 : 48.
Divisons chacun des produits égaux par 48×6, nous obtenons :

$$\frac{2 \times 48}{48 \times 6} = \frac{6 \times 16}{48 \times 6}.$$

Nous avons là deux fractions égales; divisons les deux termes de la première par 48, les deux termes de la seconde par 6, nous obtenons :

$$\frac{2}{6} = \frac{16}{48}.$$

Ce qu'on peut écrire : 2 : 6 : : 16 : 48.

Conséquence. *On peut changer l'ordre des termes d'une proportion, pourvu que le produit des extrêmes égale toujours le produit des moyens, les deux rapports seront encore égaux.*

Ex. : Étant donnée la proportion : $\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$, nous pouvons en déduire les proportions suivantes :

$$\frac{5}{3} = \frac{20}{12} \quad \frac{20}{5} = \frac{12}{3} \quad \frac{5}{20} = \frac{3}{12} \quad \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \quad \frac{20}{12} = \frac{5}{3}; \quad \frac{12}{3} = \frac{20}{5} \quad \frac{3}{12} = \frac{5}{20}.$$

Problème. Connaissant trois termes d'une proportion, trouver le quatrième.

Soit la proportion $\frac{2}{6} = \frac{16}{x}$ ou $2 : 6 :: 16 : x$.

Raisonnement. D'après le théorème 1, je sais que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.

Par conséquent, $2 \times x = 6 \times 16$.

D'où : $$x = \frac{6 \times 16}{2} = \mathbf{48}.$$

Définitions. 1° Ce nombre x est une *quatrième proportionnelle* aux trois nombres connus : 2, 6, et 16;

2° Si *les moyens* d'une proportion sont égaux (par exemple : 8 : 20 : : 20 : 50), chacun de ces moyens est appelé *moyenne proportionnelle* ou *géométrique* entre les deux extrêmes.

Problème. Soit à trouver la moyenne proportionnelle entre les nombres 8 et 50.

Solution. Si x est le nombre cherché, j'aurai la proportion $\frac{8}{x} = \frac{x}{50}$.

Or, je sais que $8 \times 50 = x \times x$.
Mais $x \times x = x^2$.
C'est donc que 8×50 ou 400 est le carré de x.
Par conséquent, si j'extrais la racine carrée de 400, j'aurai la valeur de x.

$$x = \sqrt[2]{400} = 20.$$

D'où cette seconde définition :

Définition. On appelle moyenne proportionnelle entre deux nombres la racine carrée de leur produit.

Nota. — La théorie des proportions est applicable à la plupart des problèmes qui se résolvent par une *règle de trois : intérêts, rentes, escompte, règles de société, de mélange, d'alliage,* etc.

GRANDEURS PROPORTIONNELLES

Définition. Deux grandeurs sont dites *directement proportionnelles* quand elles sont dépendantes l'une de l'autre, au point que si l'une devient un certain nombre de fois plus grande ou plus petite, l'autre, par cela même, devient *le même nombre de fois* plus grande ou plus petite.

C'est ainsi que le salaire d'un ouvrier peut être considéré comme proportionnel au travail qu'il produit ;

Que le prix d'une marchandise à qualité égale est proportionnel à la quantité demandée.

Remarque. Souvent, au lieu de dire que deux grandeurs sont proportionnelles, on dit qu'*elles varient dans le même rapport.*

Deux grandeurs sont dites *inversement proportionnelles* quand elles

sont dépendantes l'une de l'autre, au point que, si l'une devient un certain nombre de fois plus *grande*, l'autre devient le même nombre de fois plus *petite;* que, si l'une devient un certain nombre de fois plus *petite*, l'autre devient le même nombre de fois plus *grande*.

C'est ainsi que la durée d'un travail peut être considérée comme inversement proportionnelle au nombre d'ouvriers employés pour faire le travail.

S'il s'agit de faucher un pré, *plus* il y aura d'hommes pour le faucher, *moins* il faudra de temps.

Remarque. Souvent, au lieu de dire que deux grandeurs sont inversement proportionnelles, on dit qu'*elles sont dans un rapport inverse*.

Règle de trois.

Définition. La *règle de trois* est le procédé général enseigné par l'arithmétique pour résoudre les problèmes dans lesquels on se propose de trouver le quatrième terme d'une proportion dont on connaît les trois autres.

Ex. : 5 hommes ont scié 38 stères de bois. Combien 12 hommes scieront-ils de stères dans le même temps?

Remarque. On distingue deux sortes de règles de trois: 1° la règle de trois **simple;** 2° la règle de trois **composée.**

Dans la règle de trois simple, chacun des termes n'est représenté que par un *seul nombre*.

Ainsi qu'on l'a vu dans l'exemple ci-dessus, dans un problème de règle de trois simple, il y a *quatre* quantités; ces quantités sont de même espèce *deux à deux*.

Règle de trois simple.

Règle générale. L'inconnu (x) d'une règle de trois simple, directe, est égale à la valeur connue de la grandeur cherchée, multipliée par le rapport direct des deux valeurs de l'autre.

Si j'applique la règle, je trouve :

Application. 5 hommes 38 stères.
12 hommes x stères.

ou bien $5 : 38 :: 12 : x$.

d'où : $x = \frac{38 \times 12}{5} = \mathbf{91}$ stères.

Méthode pratique ou de *réduction à l'unité* pour résoudre les règles de trois.

Reprenons l'exemple ci-dessus; nous pouvons faire le raisonnement suivant:

5 hommes ont scié 38 stères.

1 homme en eût scié 5 fois moins ou $\frac{38}{5}$.

12 hommes en eussent scié 12 fois plus ou $\frac{38 \times 12}{5}$.

Règle de trois composée.

La *règle de trois composée* est ainsi nommée parce qu'elle exige, pour être résolue, l'emploi de plusieurs quantités pour former un

même antécédent ou un même conséquent. (1[er] et 3[e] termes d'une proportion se nomment *antécédents ;* 2[e] et 4[e] *conséquents.*)

La *règle de trois composée* se résout promptement par la méthode de *réduction à l'unité.*

Exemple : 13 ouvriers, travaillant 6 heures par jour, ont fait en 4 jours 420 mètres d'ouvrage. Combien 18 ouvriers, travaillant 7 heures par jour, feront-ils de mètres en 5 jours?

Je pose { 13 ouvriers. 6 heures. 4 jours. 420 mètres.
18 — 7 — 5 — x —

Solution :

Je constate avant tout que c'est un nombre de mètres que nous cherchons.

Si 13 ouvriers ont fait 420 mètres, un seul ouvrier fera 13 fois moins ou $\frac{420}{13}$; et 18 ouvriers feront 18 fois plus ou $\frac{420 \times 18}{13}$.

Si les ouvriers travaillant 6 heures par jour ont fait $\frac{420 \times 18}{13}$, il est évident que, ne travaillant que 1 heure, ils eussent fait 6 fois moins de mètres ou $\frac{420 \times 18}{13 \times 6}$; mais que travaillant 7 heures ils en feront 7 fois plus ou $\frac{420 \times 18 \times 7}{13 \times 6}$,

Si les ouvriers ont mis 4 jours pour faire $\frac{420 \times 18 \times 7}{13 \times 6}$, en 1 jour ils eussent fait 4 fois moins de besogne ou $\frac{420 \times 18 \times 7}{13 \times 6 \times 4}$, et en 5 jours ils en feront 5 fois plus, ou

$$\frac{420 \times 18 \times 7 \times 5}{13 \times 6 \times 4} = \mathbf{848\ m.\ 07.}$$

Solution par les proportions :

1° *Plus* il y a d'ouvriers, *plus* ils feront de mètres.

Donc $13 : 18 :: 420 : x$.

2° *Plus* les ouvriers travailleront d'heures, *plus* ils feront de mètres.

Donc $6 : 7 :: x : x'$.

x' représente le nombre de mètres qui correspond aux heures de travail.

3° *Moins* les ouvriers travailleront de jours, *moins* ils feront de mètres. Si nous représentons le nombre de mètres définitif par X, nous avons :

$$4 : 5 :: x' : X.$$

A présent multiplions, terme à terme, les 3 proportions qui précèdent : nous avons :

$$13 \times 6 \times 4 : 18 \times 7 \times 5 :: 420 \times x \times x' : x \times x' \times X.$$

Si je supprime les facteurs x et x' du second rapport, j'ai :

$$13 \times 6 \times 4 : 18 \times 7 \times 5 :: 420 : X.$$

Or je sais que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens, mais $(18 \times 7 \times 5)$ ou $630 \times 420 = 264600$,

et $264600 : (13 \times 6 \times 4)$ ou $312 = 848{,}07$.

Donc $X = \frac{420 \times 18 \times 7 \times 5}{13 \times 6 \times 4} = 848$ m. 7 cm.

Intérêts simples.

On appelle *intérêt* d'un *capital* la somme d'argent que ce capital rapporte annuellement au possesseur.

Cet intérêt c'est le *loyer* de la somme prêtée ou placée.

Tout problème sur les intérêts renferme **quatre** termes, qui sont :

1° Le **capital**. — C'est la somme placée à intérêts.

2° Le **taux**. — C'est ce que rapportent 100 francs en un an.

3° Le **temps.** — C'est la durée du placement.

4° L'**intérêt.** — C'est le revenu donné par le capital placé.

Un prêt d'argent peut, par suite, donner naissance à quatre problèmes différents, car sur les quatre quantités que nous venons d'énumérer, on peut se proposer d'en déterminer une, les trois autres étant connues.

Intérêt simple. On dit que l'intérêt est simple lorsqu'il est considéré comme retiré tous les ans par son possesseur, de sorte que, chaque année, pour le même capital, il retire même intérêt.

Intérêt composé. L'intérêt est dit composé quand il s'ajoute sans interruption au capital pour produire à son tour des intérêts. (Les problèmes d'intérêts composés se résolvent en général par l'algèbre.)

Soit à **trouver l'intérêt** rapporté pendant un temps déterminé par un capital connu, à un taux déterminé.

FORMULE : $$\text{Intérêt} = \frac{\text{capital} \times \text{taux} \times \text{temps}}{100}.$$

EXEMPLE : *Problème.* Je place 3.425 francs à 3 fr. 25 pour 100. Quel sera l'intérêt de ce capital après deux ans?

Raisonnement : 100 francs en 1 an rapportent 3 fr. 25.
3.425 francs en 2 ans rapporteront x.

Si 100 francs en 1 an rapportent 3 fr. 25,

1 franc en 1 an rapporte $\frac{3,25}{100}$,

— en 2 ans — $\frac{3,25 \times 2}{100}$,

et 3.425 francs rapportent $\frac{3,25 \times 2 \times 3.425}{100} = \mathbf{222,62}$.

RÉPONSE : **222** fr. **62.**

Règle. POUR TROUVER l'**intérêt,** on multiplie le capital par le taux et par le temps, et l'on divise le produit obtenu par 100.

NOTA. Si le temps est exprimé non en années mais en mois, on diviserait par 12×100; si le temps est exprimé en jours, on diviserait par 360×100.

Soit à **trouver le taux.**

FORMULE : $$\text{Taux} = \frac{\text{intérêts} \times 100}{\text{capital}}.$$

EXEMPLE. *Problème.* Un capital de 15.600 francs rapporte, par an, 624 francs d'intérêt. A quel *taux* l'argent est-il placé?

Raisonnement : 15.600 francs 624 francs,
100 — x

Si 15.600 francs rapportent 624 francs,

1 franc rapporte $\frac{624}{15.600}$,

et 100 francs rapportent $\frac{624 \times 100}{15.600} = \mathbf{4}$ francs.

Règle. POUR TROUVER le **taux,** il faut multiplier les intérêts par 100 et diviser ce produit par le capital.

Soit à **trouver le capital.**

FORMULE : $$\text{Capital} = \frac{100 \times \text{intérêts}}{\text{taux} \times \text{temps}}.$$

EXEMPLE. *Problème.* Quel serait le *capital* qui, placé à 3 pour 100 pendant 4 ans, rapporterait 675 francs?

SOLUTION :	100 fr.	1 an.	3 fr.
	x	4 ans.	675 fr.

Si 3 fr. d'intérêt, pour 1 an, demandent 100 fr. de capital,

1 fr. — en 1 an, demande 3 fois moins ou $\frac{100}{3}$;

1 fr. — en 4 ans, demande 4 fois moins ou $\frac{100}{3 \times 4}$;

Et 675 fr. — en — demandent 675 fois plus ou :

$$\frac{100 \times 675}{3 \times 4} = \mathbf{5.625} \text{ francs.}$$

Règle. POUR TROUVER le **capital,** on multiplie l'intérêt annuel par 100 et l'on divise le produit obtenu par le taux.

Soit à **trouver le temps.**

FORMULE : $\text{Temps} = \frac{360 \text{ jours} \times 100 \times \text{intérêt}}{\text{capital} \times \text{taux}}$.

EXEMPLE. *Problème.* Pendant combien de *temps* faut-il placer 49.500 francs à 4 pour 100 pour avoir 99 francs d'intérêts?

SOLUTION :	100 francs.	4 francs.	360 jours.
	49.500 —	99 —	x —

100 francs rapportent 4 francs en 360 jours.

1 franc, pour rapporter 4 francs, mettrait 100 fois plus de temps ou 360 × 100, et 49.500 francs, pour rapporter 4 francs, mettraient 49.500 fois moins de temps ou $\frac{360 \times 100}{49.500}$.

49.500 francs, pour rapporter 1 franc, mettraient $\frac{360 \times 100}{49.500 \times 4}$.

49.500 francs, pour rapporter 99 francs, mettraient

$$\frac{360 \times 100 \times 99}{49.500 \times 4} = 18 \text{ jours.}$$

Règle. POUR TROUVER le **temps,** on multiplie l'intérêt par 100 et par 360 jours (ou par 12 mois) et l'on divise le produit obtenu par le capital multiplié par le taux; le temps trouvé est exprimé en jours (ou en mois).

Rentes sur l'État.

Les questions ordinaires de *rentes sur l'État* ne sont pas autre chose que des problèmes d'intérêt simple, avec cette différence que, dans les problèmes d'intérêt, une *somme invariable de 100 francs* peut être placée à un taux plus ou moins élevé, tandis que, dans les questions de rentes, *c'est le taux qui est invariable,* et le capital placé pour avoir ce taux, qui varie.

Si, par exemple, on dit que le COURS de la rente 3 p. 100 était lundi 100 fr. 75 et que vendredi cette même rente 3 p. 100 était au cours de 100 fr. 20, cela veut dire que lundi il fallait payer 100 fr. 75 un *titre* donnant droit à 3 francs de rente payés par le Trésor, et que vendredi il ne fallait que 100 fr. 20 pour obtenir le même titre.

Si l'on veut savoir à quel *taux* réel on place son argent, on applique la formule suivante :

$$R = \frac{3 \times 100}{100,75} = 2 \text{ fr. } 97.$$

Donc, au cours de 100 fr. 75, le 3 p. 100 rapporte réellement 2 fr. 97 p. 100.

REMARQUE. Notre résultat n'est pas rigoureusement exact parce que nous avons négligé le droit de *commission* (ou payement) que prélève l'agent de change qui sert d'intermédiaire pour les opérations de bourse.

Recherche de la RENTE pour un capital donné.

Problème. Le cours de la rente 3 p. 100 étant de 99 fr. 85, combien aura-t-on de rente pour 95.000 fr.?

SOLUTION : $\frac{3 \times 95.000}{99,85} = 2.854$ fr. 28.

La question revient à celle-ci :

99 fr. 85 rapportent 3 fr., que rapporteront 95.000 fr.?

Si 99 fr. 85 rapportent 3 fr., 1 fr. rapportera $\frac{3}{99,85}$;

Et 95.000 fr. rapporteront $\frac{3 \times 95.000}{99,85}$.

Recherche du CAPITAL pour une rente donnée.

Problème. Le cours de la rente 3 p. 100 étant à 100 fr. 50, quel capital faut-il placer pour avoir 345 fr. de rente?

SOLUTION : $\frac{100,50 \times 345}{3} = 11.557$ fr. 50.

La question revient à celle-ci :

Pour avoir 3 fr. de rente, il faut placer 100,5. Combien faut-il placer pour avoir 345 fr. de rente?

Si pour 3 fr. de rente il faut 100,5, pour 1 fr. de rente il faut placer

$$\frac{100,5}{3},$$

Et pour 345 fr. de rente, il faut placer $\frac{100,5 \times 345}{3}$.

Recherche du COURS.

Problème. On a acheté pour 11.557 fr. 50 de rente à 3 p. 100 et l'on s'est fait 345 fr. de rente. Quel était alors le cours?

SOLUTION : $\frac{11.557,50 \times 3}{345} = 100$ fr. 50.

La question revient à celle-ci :

On a donné 11.557 fr. 50 pour se faire 345 fr. de rente. Que fallait-il donner pour se faire 3 fr. de rente?

Si pour 345 fr. de rente il faut 11.557 fr. 50, pour 1 fr. il faudrait

$$\frac{11.557,50}{345};$$

Et pour avoir 3 fr. de rente il faudrait $\frac{11.557,50 \times 3}{345} = 100$ fr. 50.

Intérêts composés.

Quand, pendant plusieurs années, on laisse les intérêts s'ajouter au capital et porter, avec lui, intérêt pour l'année suivante, on dit que le capital est placé à intérêts composés.

EXEMPLE : Que deviendraient 1.900 fr. qu'on placerait, pendant 2 ans et 6 mois, à 3 p. 100, et à intérêts composés?

Raisonnement. 100 fr. en 1 an deviennent 103 fr.; 1 fr. deviendrait $\frac{103}{100}$.

Donc, une somme placée à 3 p. 100 vaut, après 1 an, les $\frac{103}{100}$ d'elle-même.

Conséquemment, les 1.900 fr. vaudront fin première année

$$\frac{1.900 \times 103}{100} = 1.957 \text{ fr.}$$

Fin seconde année, ils vaudront les $\frac{103}{100}$ de $\frac{1.900 \times 103}{100}$

ou $$\frac{1.900 \times 103 \times 103}{100 \times 100} = \textbf{2.015 fr. 71.}$$

Reste à prendre l'intérêt à 3 p. 100 de 2.015 fr. 71 pour 6 mois.

Pour 12 mois l'intérêt serait $\frac{3 \times 2.015,71}{100}$.

Pour 1 mois l'intérêt serait $\frac{3 \times 2.015.71}{100 \times 12}$.

Pour 6 mois l'intérêt serait $\frac{3 \times 2.015,71 \times 6}{100 \times 12} = 30$ fr. 22.

RÉPONSE. 1.900 fr. à intérêts composés valent, au bout de 2 ans 6 mois, 2.015,71 + 30,22 = **2.045 fr. 93.**

LA RÈGLE D'ESCOMPTE

L'**escompte** ou **remise,** c'est la diminution que le marchand fait à l'acheteur, qui paye au comptant, sur le montant de la vente ; ou encore, c'est la diminution accordée par le marchand sur la valeur d'un billet payé avant l'échéance.

Ainsi supposons qu'un négociant doive à un autre négociant une somme de 3.000 francs, et qu'il s'engage à lui payer cette somme à une certaine date (il lui fera cet engagement par un écrit appelé *billet*) ; si le premier négociant effectue son payement avant la date fixée, il devra payer moins de 3.000 francs, puisque pendant un certain temps il se prive des 3.000 francs et des bénéfices qu'il aurait pu réaliser avec cette somme ; la diminution qu'on lui fera sur le billet est l'*escompte* du billet. La somme inscrite sur le billet, ici 3.000 francs, est appelée *valeur nominale* du billet.

Lorsqu'on possède un billet payable à une certaine date, un banquier ou une personne quelconque peut vous le payer immédiatement, tout en faisant une certaine retenue sur le montant du billet ; cette retenue est l'*escompte,* et l'opération faite ainsi s'appelle *escompter le billet.*

Convention. En France, l'escompte est proportionnel : 1° au *montant* du billet ; 2° au *temps* qui s'écoule depuis le moment de l'*échange* jusqu'à celui de l'*échéance.* La retenue faite sur 100 francs pour la durée d'un an dans le payement du billet est le *taux* de l'escompte.

Le commerce n'escompte guère à plus de six mois ; presque toujours c'est à trois mois (90 jours).

Par conséquent, l'escompte (ou intérêt de la somme à escompter) se calcule comme les problèmes d'*intérêt.*

Il y a deux sortes d'escompte : 1° l'escompte en *dehors ;* 2° l'escompte en *dedans.*

Escompte en dehors.

L'escompte en dehors, ou *escompte commercial,* est représenté par les intérêts de la valeur nominale du billet pendant le temps qui

reste à courir, c'est-à-dire depuis le jour où le billet est escompté, jusqu'au jour de l'échéance.

Soit à escompter un billet de 800 fr. pour 3 mois, à 5 p. 100.

SOLUTION :	5 fr.	100 fr.	12 mois.
	x	800	3

5 fr. sont rapportés par 100 fr.; 1 fr. rapporterait 100 fois moins ou $\frac{5}{100}$.

Et 800 fr. rapporteraient 800 fois plus ou $\frac{5 \times 800}{100}$.

Pour 1 mois, l'escompte serait 12 fois moindre ou $\frac{5 \times 800}{100 \times 12}$.

Et pour 3 mois l'escompte serait 3 fois plus grand ou $\frac{5 \times 800 \times 3}{100 \times 12} = 10$ fr.

RÉPONSE. La somme à payer est donc de 800 — 10 = **790** francs.

Escompte en dedans.

En réalité, rationnellement, la somme à payer dans l'escompte d'un billet doit être telle que, placée au taux de l'escompte pendant le temps qui reste à courir, elle constitue (capital et intérêts réunis), le jour de l'échéance, la valeur nominale du billet.

Cette somme ainsi définie s'appelle *valeur actuelle du billet.*

L'escompte en dedans, ou *escompte rationnel*, n'est autre que la différence entre la valeur nominale du billet et sa valeur actuelle.

Problème. On a entre les mains un billet de 1.200 fr. payable dans 30 jours. Quelle somme recevrait-on en échange si on le faisait escompter à 5 p. 100?

Calculons la valeur actuelle du billet :

$$100 \text{ fr. rapportant en 30 jours } \frac{5}{12} = 0 \text{ fr. } 416$$

Donc un billet de 100 fr. 416 payable dans 30 jours vaut aujourd'hui 100 fr.

Un billet de 1 fr. payable dans 30 jours vaut aujourd'hui $\frac{100}{100{,}416}$

Un billet de 1.200 fr. payable dans 30 jours vaut aujourd'hui

$$\frac{100 \times 1200}{100{,}416} = 1195 \text{ fr. } 02.$$

Escompte en dedans : 1.200 — 1.195,02 = 4 fr. 98.

Problème. Soit à escompter en dedans un billet de 3.000 fr. à 5 p. 100 par an, payable dans 3 mois.

Si l'escompte était en **dehors,** je raisonnerais ainsi :

On doit retenir sur 100 fr. $\frac{5 \times 3}{12} = 1$ fr. 25 ;

Et sur 3.000 fr. on retiendra $1{,}25 \times \frac{3.000}{100} = 37$ fr. 50.

Mais, puisque l'escompte est en **dedans,** je raisonne ainsi :

100 fr. placés à 5 p. 100 valent, au bout de 1 an, 105 fr.

Donc un billet de 105 fr., payable dans un an, représente une valeur actuelle de 100 fr. et ne doit, par conséquent, subir qu'une retenue de 5 fr.

C'est en quoi diffèrent les deux escomptes :

Car dans l'escompte en *dehors* c'est sur **100** fr. que l'on retiendra 5 fr., tandis que dans l'escompte en *dedans* c'est sur **105** fr. que l'on retiendra 5 fr.

En réalité, pour calculer l'escompte en dedans, on commence par calculer la valeur actuelle du billet, et l'escompte est la différence entre la valeur nominale et cette valeur actuelle.

100 fr. valent dans 3 mois $100 + \frac{5}{4} = 101$ fr. 25.

Donc, un billet qui vaut
101 fr. 25 dans 3 mois vaut aujourd'hui 100 fr.

1 fr. $\frac{100 \text{ fr.}}{101,25}$

3.000 fr. $\frac{100 \times 3.000}{101,25} = 2.962$ fr. 96.

Escompte en dedans : 3.000 — 2.962,96 = **37** fr. **04.**

L'escompte en dehors est moins *élevé*, moins *exact*, moins *équitable* que l'escompte en dedans. Néanmoins c'est l'escompte en *dehors* qui est en usage en France

Partages proportionnels.

Problème. Partager un nombre donné, 450, en parties proportionnelles à plusieurs autres nombres donnés 2, 7, 9.

Solution : La *somme* des nombres donnés $2 + 7 + 9$ étant 18, on dira :
Si le nombre à partager était 18, les parts seraient 2, 7 et 9.

Si le nombre à partager était 1, les parts seraient les $\frac{2}{18}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{9}{18}$ de cette unité.

Mais ce nombre étant 450, les parts seront

$$\frac{2 \times 450}{18}, \quad \frac{6 \times 450}{18}, \quad \frac{9 \times 450}{18}.$$

En effectuant les calculs : 1° **50;** 2° **175;** 3° **225.**

Règle générale. Pour diviser un nombre en parties proportionnelles à plusieurs autres nombres donnés, on multiplie chaque nombre proportionnel par la somme à partager et l'on divise le produit par la somme des nombres proportionnels.

Problème. Soit à diviser le nombre 1.000 en trois parties, telles que la première soit les $\frac{2}{3}$ de la seconde; la seconde les $\frac{3}{5}$ de la troisième.

Solution : Je représente la troisième par 1; la deuxième par $\frac{3}{5}$; la première par $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{15}$ ou $\frac{2}{5}$.

Donc il faut partager 1.000 proportionnellement à $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{5}$; les parts étant proportionnelles à $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$ et $\frac{5}{5}$ sont évidemment proportionnelles à 2, 3, 5, et il nous reste à partager ce nombre proportionnellement à 2, 3, 5.

Donc 1° $\frac{2 \times 1.000}{10}$; 2° $\frac{3 \times 1.000}{10}$; 3° $\frac{5 \times 1.000}{10}$.

Ou 1° **200;** 2° **300;** 3° **500.**

Problème. Diviser le nombre 3535 en parties INVERSEMENT proportionnelles à 3, 7, 8.

Solution : C'est donc 3535 à partager proportionnellement à :

$$\frac{1}{3}, \quad \frac{1}{7}, \quad \frac{1}{8}.$$

Ou.................. $\frac{56}{168}$, $\frac{24}{168}$, $\frac{21}{168}$.

Or.................. $56 + 24 + 21 = 101$.

On a donc pour trois parts : $\frac{56 \times 3.535}{101}$, $\frac{24 \times 3.535}{101}$, $\frac{21 \times 3.535}{101}$.

RÈGLE DE PARTAGE ET DE SOCIÉTÉ

Définition. On appelle *règle de partage*, tout problème par lequel on se propose de *partager* un nombre en parties proportionnelles à des nombres donnés.

On appelle plus spécialement *règle de société* tout problème par lequel on se propose de partager les bénéfices ou les pertes provenant d'une entreprise faite à frais communs.

Les mises des associés peuvent être égales, mais rester engagées dans l'entreprise pendant des temps différents. Dans ce cas, le partage se fait proportionnellement au *temps*.

Si les mises sont inégales, mais sont restées le même temps dans l'entreprise, le partage se fait proportionnellement à ces *mises*.

Exemple. *Problème.* Trois associés ont mis pendant un temps égal des capitaux dans une affaire commerciale : le deuxième a mis 4 fois autant que le premier, le troisième a mis 6 fois autant que le premier. Le bénéfice réalisé a été de 28.039 francs. Quelle part de ce bénéfice revient à chaque associé?

Solution. Je représente par 1 la mise du premier associé; par 4, celle du deuxième; par 6, celle du troisième. Il est évident que le deuxième aura une part de bénéfice 4 fois plus forte que le premier, et le troisième une part 6 fois plus forte que le premier.

C'est donc comme si j'avais à partager 28.039 en 11 parts égales

$$(1 + 4 + 6 = 11).$$

Or, 28.039 : 11 = 2.549.

Par conséquent, la part du premier sera 2.549 francs; celle du deuxième, $2.549 \times 4 = 10.196$ francs; celle du troisième, $2.549 \times 6 = 15.294$ francs.

Si l'on avait à faire un problème semblable à ce qui suit :

... Le premier associé a mis 360 francs; le deuxième, 465 francs; le troisième, 450 francs. Le bénéfice a été de 125 francs. Quelle part revient à chacun?

Il faudrait : 1° Faire la somme de toutes les mises

$$(360 + 465 + 540 = 1.365);$$

2° Multiplier la mise de chaque associé par le bénéfice (360×125);

3° Diviser ce produit par la somme des mises.

Exemple : Part du premier : $\frac{125 \times 360}{1.365} = \mathbf{33}$ fr. **25.**

Règle de société composée.

MISES INÉGALES, DURÉES DIFFÉRENTES.

Problème. 3 associés ayant réalisé 5.000 francs de bénéfice se les partagent proportionnellement à ce qu'ils ont mis dans l'entreprise.

Le 1er 1.000 fr. pendant 6 mois.
Le 2e 1.600 fr. pendant 5 mois.
Le 3e 3.500 fr. pendant 14 mois.

Raisonnement. Si le 1er n'avait laissé son argent que 1 mois, sa part serait 6 fois moins forte; mais, si, ne le laissant que 1 mois, sa mise était 6 fois plus forte ou $1.000 \times 6 = 6.000$, sa part deviendrait 6 fois plus forte; par conséquent, son droit au bénéfice ne changerait pas.

Si le 2e n'avait laissé son argent que 1 mois, etc. *(Même raisonnement.)*

Si le 3e n'avait laissé son argent que 1 mois, etc. *(Même raisonnement.)*

Donc le partage doit se faire proportionnellement aux nombres.

$$1.000 \times 6; \quad 1.600 \times 5; \quad 3.500 \times 14.$$
$$6.000 + 8.000 + 49.000 = 63.000 \text{ francs.}$$

Part du 1er................ $\frac{5.000 \times 6.000}{63.000}$ = 476 fr. **15.**

Part du 2e................ $\frac{5.000 \times 8.000}{63.000}$ = 634 fr. 97.

Part du 3e................ $\frac{5.000 \times 49.000}{63.000}$ = 3.888 fr. 88.

RÈGLE DES MOYENNES

Définition. La moyenne arithmétique entre plusieurs nombres est le quotient de la division de la somme des nombres considérés par le nombre de ces nombres.

EXEMPLE. *Problème.* Une personne dépense 320 francs dans 1 mois, 640 francs le mois suivant, 530 francs le troisième, 210 francs le quatrième. Quelle a été sa dépense moyenne par mois?

SOLUTION : 320 + 640 + 530 + 210 = 1.700 francs.

Si, en 4 mois, cette personne a dépensé 1.700 francs, elle dépensera en moyenne, par mois, 4 fois moins ou 1.700 : 4 = 425 francs.

RÉPONSE : Dépense moyenne : **425** francs.

Règle. Pour trouver la moyenne de plusieurs nombres : 1° on additionne ces nombres; 2° on divise leur somme par 2, 3, 4, 5, selon qu'il y a 2, 3, 4, 5 nombres énoncés.

Mélanges et Alliages.

Mélanges. Les règles de MÉLANGE présentent deux cas :

1° *Connaissant les quantités et les valeurs propres de plusieurs marchandises, évaluer, après le mélange de ces marchandises, leur valeur moyenne.*

EXEMPLE : On mélange 3 litres de vin à 1 fr. 25 avec 7 litres à 0 fr. 90 et avec 12 litres à 1 fr. 05. Quel est le prix moyen de ce mélange?

	3 litres à	1 fr. 25		3 fr. 75
SOLUTION :	7 —	0 fr. 90		6 30
	12 —	1 fr. 05		12 60
Nombre de litres.	22 —		Prix total.	22 fr. 65

Si 22 litres coûtent 22 fr. 65, 1 litre de ce mélange coûtera :

$$\frac{22,65}{22} = 1 \text{ fr. } 029.$$

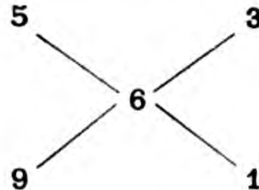
Règle. 1° On cherche le prix de chaque quantité; 2° on fait la somme de tous les prix, pour obtenir le prix total; 3° on divise cette somme par le nombre représentant les unités que l'on a mélangées.

2° *Déterminer les quantités des différentes espèces de marchandises qui doivent entrer dans un mélange, connaissant la valeur de chaque marchandise et la valeur moyenne du mélange.*

Deuxième cas. EXEMPLE : On a du café à 5 francs et à 9 francs le kilogramme. Combien faudra-t-il prendre de chacune de ces qualités pour obtenir un mélange à 6 francs le kilogramme.

SOLUTION. Sur chaque kilogr. de la première sorte que l'on vendrait 6 francs, on gagnerait 6 — 5 = 1 franc. Sur chaque kilogr. de la seconde sorte que l'on vendrait 9 francs, on perdrait 9 — 6 = 3 francs. Il y aura compensation si on mélange 3 kilogr. à 5 francs et 1 kilogr. à 9 francs; car d'une part on gagne 1 × 3 = 3 francs, et d'autre part on perd 3 × 1 = 3 francs.

Règle pratique. Tirer deux diagonales; placer aux extrémités, à gauche, le prix de chaque qualité; écrire au milieu le prix du mélange; ensuite, chercher les différences des prix avec le prix du mélange. Placer chaque différence à l'extrémité de la ligne où se trouve le nombre qui a donné cette différence. Les nombres étant ainsi disposés, il se trouve que le chiffre, en haut, et à droite, donne la quantité qu'il faut prendre de la qualité que représente le chiffre placé en haut et à gauche. Le chiffre en bas, et à droite, donne la quantité à prendre de la qualité que représente le chiffre placé en bas et à gauche.



C'est ainsi que, dans l'exemple ci-dessus, le 3 indique 3 kilogrammes à 5 francs, le 1 indique 1 kilogramme à 9 francs.

ALLIAGES

La combinaison de plusieurs métaux se nomme *alliage*.

En arithmétique, dans la question des alliages, le cuivre (ou *métal vil*) est ordinairement considéré comme sans valeur appréciable.

Titre. Le *titre* d'un alliage est le rapport du poids du métal précieux au poids total de l'alliage.

Par conséquent:

Le *titre* d'un alliage s'obtient en divisant le poids du métal fin par le poids total de l'alliage.

1er EXEMPLE : Une médaille en or contient 48 grammes d'or pur et 16 grammes de cuivre. Quel est son titre?

SOLUTION : Poids de la médaille $= 48 + 16$ ou 64 grammes.
La médaille est donc au *titre* $48 : 64 = 0{,}750$.

REMARQUE. Pour les ouvrages d'*or* (orfèvrerie, bijouterie), 3 titres sont admis :

1er titre 0,920; 2e titre 0,840; 3e titre 0,750.

Pour les ouvrages d'*argent*, 2 titres sont admis :

1er titre 950; 2e titre 0,800.

2e EXEMPLE : Un orfèvre fond ensemble 17 grammes d'or au titre 0,920 (1er titre), 500 grammes d'or au 2e titre, 2.825 grammes au 3e titre. On demande le titre du lingot obtenu.

SOLUTION : Poids total du lingot :

$17 + 500 + 2.825 =$ **3.342** grammes.

Poids du métal pur contenu dans chaque lingot :

$17 \times 0{,}920 =$ **15** gr. **64**; $500 \times 0{,}840 =$ **420** gr.;
$2.825 \times 0{,}750 =$ **2.118** gr. **75**.

Poids total du métal pur : $15{,}64 + 420 + 2.118{,}75 =$ **2.554** gr. **39**.
Le lingot est donc au *titre* de $2.554{,}39 : 3.342 =$ **0,764** environ.

3e EXEMPLE : Combien de grammes d'alliage d'or au titre 0,920 et au titre 0,750 faut-il prendre pour former un lingot pesant 680 grammes au titre 0,840?

Solution : Chaque gr. au 1er titre contient 80 millièmes en *trop*.
Chaque gr. au 3e titre — 90 — en *moins*.

0,920............ + 0,080
0,840
0,750............ — 0,090.

Si je prenais 90 grammes du 1er titre et 80 grammes du 3e titre, il y aurait compensation, car $90 \times 80 = 80 \times 90$.

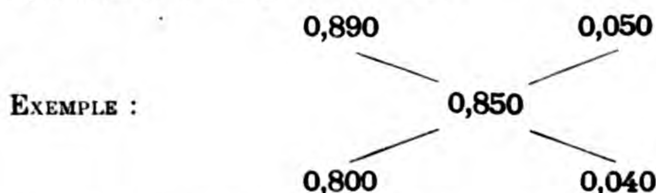
Par conséquent, si je divise 680 grammes en parties proportionnelles à 8 et à 9, j'aurai la quantité requise pour former un lingot de 680 grammes au titre 0,840

ou $\frac{680 \times 9}{17} = 360$ gr. 1er titre; $\frac{680 \times 8}{17} = 320$ gr. 3e titre.

RÈGLE D'ALLIAGE

Règle pratique. *Problème.* Combien faudrait-il prendre de grammes d'argent de deux lingots, l'un au titre 0,890, l'autre au titre 0,800, pour obtenir 90 grammes d'un alliage au titre 0,850?

Exemple :



Réponse : Il faudra prendre 40 grammes au titre 0,800 et 50 grammes au titre 0,890.

Règle de fausse position (ou fausse supposition)

Nota. On appelle ainsi les questions dans lesquelles on est conduit à la réponse véritable en faisant de fausses suppositions, c'est-à-dire en constatant ce qui manquerait à une réponse supposée, *qu'on sait être fictive*, pour arriver à la solution du problème proposé.

Exemple : Je veux payer 137 francs avec 40 pièces, les unes de 5 fr., les autres de 2 fr. Combien donnerais-je de pièces de 2 fr. et combien de 5 fr.?

Raisonnement. Si je donnais 40 pièces de 5 fr., j'aurais 200 fr.; or 200 fr. excèdent 137 fr. de 63 fr.

Mais je constate que chaque pièce de 2 fr. que je donnerais diminuerait de 3 fr. mon excédent de 63 fr.

Je cherche donc combien de fois l'excédent 63 contient l'excédent 3; j'ai $63 : 3 = 21$.

Par conséquent si je donne 21 pièces de 2 fr., l'excédent 63 disparaît.

Or 21 pièces à 2 fr. valent $21 \times 2 = 42$ fr.

Je soustrais 42 fr. de 137 fr.; il me reste 95 fr. En 95 fr. combien de fois 5 fr.; ou $95 : 5 = 19$.

Réponse : Je donnerai 21 pièces de 2 fr. et 19 pièces de 5 fr.

Vérification.

21 pièces de 2 fr. valent	42 fr.
19 pièces de 5 fr. valent	95 fr.
40 pièces valent	137 fr.





Géométrie pratique

FIGURES PLANES ET FIGURES DE L'ESPACE. — ÉVALUATION DES AIRES ET DES VOLUMES. — APPLICATIONS USUELLES. NOTIONS D'ARPENTAGE ET DE DESSIN LINÉAIRE.

Volume. — Un *volume* est une *portion limitée* de l'espace.

Tout corps a un volume, c'est la portion de l'espace qu'il occupe.

Surface. — On appelle *surface d'un corps* sa partie extérieure, celle qui l'enveloppe, qui limite son volume.

La partie du tableau noir sur laquelle on écrit constitue une surface.

Une surface n'a pas d'*épaisseur*.

Ligne. — Quand les surfaces se terminent, elles donnent naissance à des *lignes* qu'on appelle quelquefois des *bords*, des *arêtes*. Ces lignes peuvent être considérées, abstraction faite des surfaces qui leur ont donné naissance.

Un fil excessivement fin placé dans une position quelconque donnera l'image d'une ligne; cette ligne ne serait véritablement une ligne géométrique que si le fil n'avait *ni largeur ni épaisseur;* une ligne n'a par suite qu'*une dimension de longueur.*

Point. — Un point géométrique est constitué par la rencontre de deux lignes.

Un point n'a ni *longueur*, ni *largeur*, ni *épaisseur*.

Figure géométrique. — Tout assemblage de surfaces, de lignes, de points, constitue une figure géométrique.

But de la géométrie. — La géométrie est une science qui a pour but d'étudier les figures géométriques.

Lignes.

Il y a trois sortes de lignes : la ligne *droite,* la ligne *courbe* et la ligne *brisée.*

— La ligne *droite* est le plus court chemin d'un point à un autre.



Ligne droite. Ligne brisée. Ligne courbe. Ligne mixte.

Son image nous est donnée par un fil parfaitement tendu entre deux points.

— La ligne *courbe* est celle qui n'est droite en aucune partie de son parcours.

— La ligne *brisée* est une ligne composée de lignes droites.

Une ligne est dite *mixte,* quand elle est en partie droite et en partie courbe.

Lignes droites. — Il y a lieu, parmi les lignes droites, de distinguer plus particulièrement la *verticale* et l'*horizontale.*



Verticale. Horizontale. Obliques.

La *verticale* est celle qui suit la direction du fil à plomb.

L'*horizontale* est celle qui suit la direction de l'eau tranquille.

Toute ligne qui n'est ni verticale ni horizontale est appelée ligne *oblique.*

Quand on veut tracer une ligne droite d'une petite longueur, on se sert généralement d'une règle plate (v. *Dessin,* p. 399) ; quand la longueur est un peu plus grande, on emploie quelquefois une corde enduite de craie ou de sanguine, on la tend fortement en fixant ses extrémités, puis on soulève la corde en son milieu, et on l'abandonne ensuite ; on cingle ainsi la surface : la corde laisse une trace entre ses deux points fixes. Les jardiniers tracent leurs lignes droites au cordeau ; les arpenteurs *jalonnent* (V. page 389).

Parallèles. — On appelle *lignes parallèles* des lignes qui ne se



PARALLÈLES

Horizontales. Courbes. Obliques. Verticales. Brisées.

rencontrent pas; aussi loin qu'on les prolonge, deux parallèles conservent toujours entre elles le même écartement.

Les parallèles peuvent être verticales, horizontales ou obliques ; elles peuvent aussi être droites, courbes ou brisées.



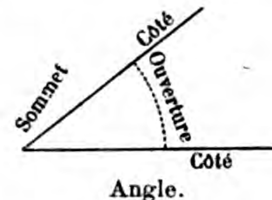
Lignes tangentes. Lignes sécantes.

Tangente et sécante. — Deux lignes sont *tangentes* lorsqu'elles se touchent ; elles sont *sécantes* lorsqu'elles se coupent; le point où elles se coupent est appelé *point d'intersection.*

Angles et perpendiculaires.

Angles. — On appelle *angle* l'écartement plus ou moins grand de deux lignes droites qui se rencontrent.

Ces lignes sont appelées *côtés de l'angle;* le point où elles se rencontrent se nomme *sommet de l'angle;* et l'espace compris entre les deux côtés s'appelle *ouverture.*



Angle.

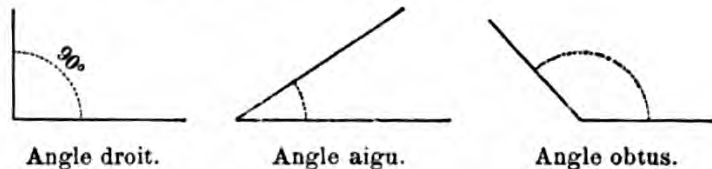
La grandeur d'un angle dépend non pas de la longueur de ses côtés, mais de leur écartement. Sa grandeur s'exprime en degrés (V. *Circonférence,* p. 377).

On mesure un angle sur le papier au moyen d'un instrument appelé *rapporteur* (V. p. 400). En arpentage on se sert du *graphomètre* ou du *goniomètre* (V. p. 393).



Perpendiculaire. — On dit qu'*une droite est perpendiculaire sur une autre,* lorsqu'en rencontrant cette autre elle forme avec elle des angles égaux, c'est-à-dire qui peuvent coïncider en les plaçant l'un sur l'autre.

Angle droit, angle aigu, angle obtus. — Il y a trois sortes d'angles : l'angle *droit,* l'angle *aigu* et l'angle *obtus.*

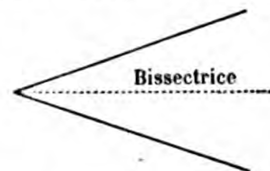


Angle droit. Angle aigu. Angle obtus.

L'angle *droit* est formé par la rencontre de deux droites perpendiculaires l'une sur l'autre. Il mesure 90°.

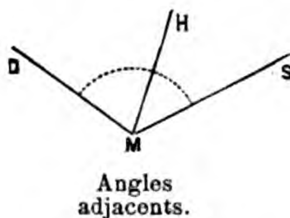
L'angle *aigu* est plus petit que l'angle droit.

L'angle *obtus* est plus grand que l'angle droit.

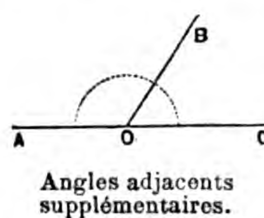


Bissectrice. — On appelle *bissectrice* d'un angle la ligne droite qui, partant du sommet de l'angle, partage cet angle en deux parties égales.

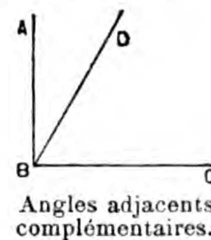
Angles adjacents. — On appelle *angles adjacents* des angles qui ont le sommet commun, un côté commun et sont situés de part et d'autre de leur *côté* commun. Tels sont les angles DMH et HMS.



Angles adjacents.



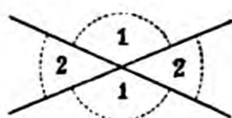
Angles adjacents supplémentaires.



Angles adjacents complémentaires.

Les angles adjacents sont dits *supplémentaires* lorsque leur somme est égale à deux angles droits. Leurs côtés non communs sont alors en ligne droite. Tels sont les angles AOB et BOC.

Les angles adjacents sont dits *complémentaires* lorsque leur somme est égale à un angle droit. Tels sont les angles ABD, DBC.



Angles opposés par le sommet.

Angles opposés par le sommet. — Deux angles sont dits *opposés par le sommet* quand l'un est formé par le prolongement des côtés de l'autre. Tels sont les deux angles 1 et les deux angles 2.

Deux angles opposés par le sommet sont toujours égaux.

LES SURFACES PLANES

Plan ou surface plane. — Un *plan* ou *surface plane* est une surface telle, qu'une ligne droite placée sur la surface, dans n'importe quelle direction, y est contenue entièrement.

Une règle bien droite placée sur un plan s'y applique complètement dans toutes les directions.

Toute surface qui n'est ni plane ni composée de surfaces planes est dite *surface courbe*.

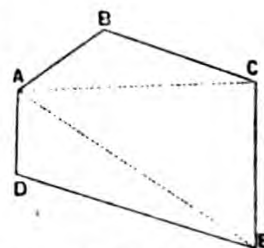
Une mappemonde a une surface courbe.

Figure plane. — Une *figure plane* est une figure tracée sur un plan. Toute figure qui n'est pas plane est une *figure de l'espace*.

Définition. — On appelle *polygone* une surface que limitent de toute part des lignes droites appelées côtés. Les points d'intersection des côtés consécutifs sont les *sommets* du polygone.

On appelle *périmètre* du polygone la somme des longueurs des côtés.

Les polygones de trois côtés sont des *triangles;* de quatre côtés, des *quadrilatères;* de cinq côtés, des *pentagones;* de six côtés, des *hexagones;* de huit, des *octogones;* de dix, des *décagones;* de douze, des *dodécagones,* etc.



Polygone de cinq côtés : A,B,C,D,E, sommets ; ABC, BCE, etc., angles du polygone ; AC, AE, diagonales.

Les côtés d'un polygone forment entre eux des angles qui sont les *angles du polygone*.

Un polygone a autant d'angles que de côtés.

On appelle *diagonale* d'un polygone une droite qui joint deux sommets non consécutifs du polygone.

Définition. — Un *polygone régulier* est celui qui est équilatéral et équiangle, c'est-à-dire dont tous les côtés et tous les angles sont égaux.

Triangles.

Le *triangle* est le plus simple des polygones.

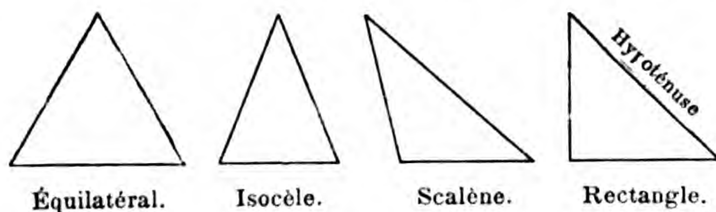
Triangle. — On appelle *triangle* une surface limitée par trois lignes droites qui se coupent deux à deux. Ces lignes sont les *côtés* du triangle, leurs points d'intersection sont les *sommets.* Parmi les triangles, il y a lieu de distinguer le triangle *équilatéral,* le triangle *isocèle,* le triangle *scalène* et le triangle *rectangle, acutangle* ou *obtusangle.*

Le triangle *équilatéral* est celui qui a ses trois côtés égaux.

Le triangle *isocèle* est celui qui n'a que deux côtés égaux.

Le triangle *scalène* est celui qui a ses trois côtés inégaux.

Si l'on considère les *angles* des triangles, on peut dire qu'il y a



Équilatéral. Isocèle. Scalène. Rectangle.

des triangles *rectangles*, des triangles *acutangles* et des triangles *obtusangles*.

Le triangle *rectangle* est celui qui a un angle droit. Dans ce triangle, le côté opposé à l'angle droit se nomme *hypoténuse*.

Le triangle rectangle peut être *isocèle* ou *scalène*.

On appelle triangle *acutangle* celui qui a ses trois angles aigus. Le triangle équilatéral et le triangle isocèle ci-dessus sont des triangles acutangles.

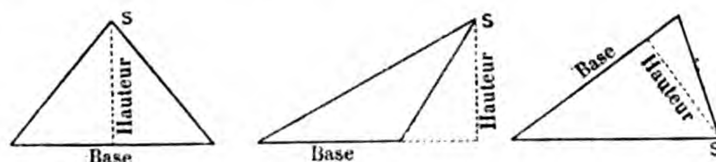


On appelle triangle *obtusangle* celui qui a un angle obtus. Le triangle scalène ci-dessus est un triangle obtusangle.

Médiane. — On appelle *médiane* d'un triangle la droite qui joint l'un des sommets au milieu du côté opposé.

Base et hauteur. — Un côté quelconque du triangle peut être pris pour base. La hauteur est la perpendiculaire abaissée du sommet (S) de l'angle opposé à la base, sur la base (*ou sur la base prolongée*).

Surface du triangle. — Pour évaluer la surface d'un triangle, on prend la moitié du produit de la base par la hauteur.



Si S est la surface d'un triangle, B sa base et H sa hauteur, on a : $S = \frac{B \times H}{2}$.

Exemple : Quelle est la surface d'un champ triangulaire dont un des côtés a 160 mètres de longueur, sa hauteur étant de 112 mètres?

Solution. La surface de ce champ est égale à :

$$160 \times \frac{112}{2} \text{ ou } \frac{160 \times 112}{2} = 8\,960 \text{ mq. ou 89 ares 60 centiares.}$$

Réponse : 8 960 mq. ou 89 ares 60 centiares.

Quadrilatères.

On appelle *quadrilatère* une surface limitée par quatre lignes droites qui se coupent et qu'on appelle *côtés*.

Il y a lieu de distinguer cinq sortes de quadrilatères particuliers : le *rectangle*, le *carré*, le *parallélogramme*, le *losange* et le *trapèze*.

Définition. — *Un* RECTANGLE *est un quadrilatère qui a ses angles droits.*

Les côtés opposés d'un rectangle sont égaux et parallèles; on les appelle longueur et largeur du rectangle ou *base* et *hauteur*.


Rectangle.

Les mots longueur et largeur s'appliquent surtout aux côtés d'un rectangle horizontal (champ, table, etc.), les mots base et hauteur s'appliquent surtout aux côtés d'un rectangle vertical (porte, mur, etc.).

Surface du rectangle. — La surface du rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur.

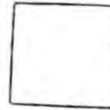
D'où la formule : $S = H \times B$ (surface = hauteur × base).

EXEMPLE : Calculer la surface d'une porte ayant une hauteur de 2 m. 85 et une base de 1 m. 15.

SOLUTION : $2{,}85 \times 1{,}15 = 3$ mq. 2775 cmq.

Définition. — *Un* CARRÉ *est un rectangle dont les côtés sont égaux.*

Surface du carré. — La surface du carré est égale au produit de la longueur du côté par elle-même.


Carré.

D'où la formule : Surface = C × C (côté × côté).

EXEMPLE : Un jardin carré a 8 m. 75 de côté. Sa surface est donc $8{,}75 \times 8{,}75 = 76$ mq. 56 dmq. 25 cmq.

Définition. — *Un* PARALLÉLOGRAMME *est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles.*



Parallélogramme.

On démontre que les côtés opposés d'un parallélogramme sont égaux.

Deux côtés opposés, pris à volonté, s'appellent *bases*. La perpendiculaire menée d'un point d'une base sur l'autre est appelée *hauteur*.

Surface du parallélogramme. — La surface du parallélogramme est égale au produit de sa base par sa hauteur.

D'où la formule : $S = B \times H$.

EXEMPLE : Une planchette pour parquet a 56 cm. de long et 12 cm. de large. Quelle est sa surface ?

SOLUTION : $56 \times 12 = 672$ cmq. ou 6 dmq. 72 cmq.

Définition. — Le LOSANGE est un parallélogramme dont les quatre côtés sont égaux.



Losange.

Surface du losange. — Le losange étant un parallélogramme, sa surface est égale au produit de sa base par sa hauteur ; elle est aussi égale à la moitié du produit de ses deux diagonales.

D'où la formule : $S = \frac{D \times d}{2}$ ou $S = \frac{\text{Diagonale} \times \text{diagonale}}{2}$.

EXEMPLE : Sur un panneau de porte se trouve un losange dont la grande diagonale mesure 1 m. 25 et la petite 0 m. 55. On demande la surface de ce losange.

RÉPONSE : Surface du losange $= \frac{1{,}25 \times 0{,}55}{2} = 0$ mq. 34 dmq. 38 cmq. par excès.

Définition. — Un TRAPÈZE est un quadrilatère dont deux côtés seulement sont parallèles.

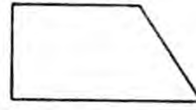
Ces deux côtés parallèles s'appellent *bases* du trapèze; la perpendiculaire abaissée d'une base sur l'autre base est la hauteur du trapèze.

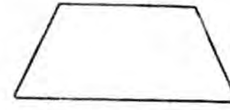
Un trapèze est dit *rectangle,* quand l'un de ses côtés tombe perpendiculairement sur ses deux bases.

Le trapèze est dit *symétrique* ou *isocèle* quand les côtés non parallèles sont égaux.



Trapèze.


Trapèze rectangle.


Trapèze isocèle.

Surface du trapèze. — La surface du trapèze est égale au produit de la hauteur par la demi-somme des bases.

D'où la formule : $S = H \times \frac{B + b}{2}$.

Exemple : Un champ a la forme d'un trapèze dont les côtés parallèles ont l'un 125 m. 5 et l'autre 95 m. 34. La distance de ces deux côtés est de 83 mètres. Calculer la surface.

Solution : Somme des bases ou 125,5 + 95,34 = 220,84.
Demi-somme des bases 220,84 : 2 = 110,42.
Hauteur 83 mètres à multiplier par 110 m. 42 ou :
110,42 × 83 = 9 164 mq. 86 dcmq.

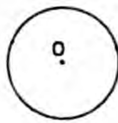
Réponse : La surface de ce champ est de 91 ares 64 centiares, 86 dcmq.

Circonférence.

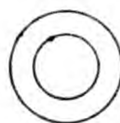
Circonférence. — On appelle *circonférence* une ligne courbe fermée dont tous les points sont également distants d'un point intérieur appelé *centre.*

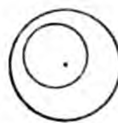
Toute circonférence, quelle que soit sa grandeur, se divise en 360 parties égales. Chacune de ses parties se nomme *degré.*

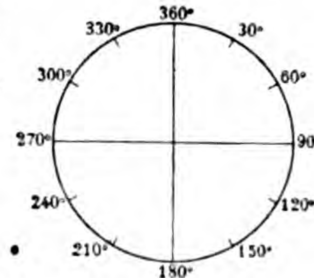
Le degré est à son tour divisé en 60 minutes et la minute en 60 secondes.



Circonférence.
O, centre.

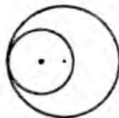
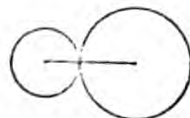

Circonférences concentriques.

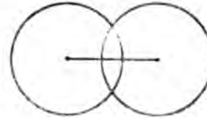

Circonférences intérieures l'une par rapport à l'autre.

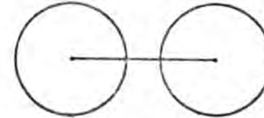


Division de la circonférence en 360 degrés.

Deux circonférences qui ont le même centre sont appelées *circonférences concentriques.*



Circonférences tangentes
intérieurement. extérieurement.

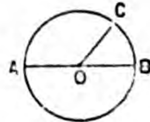

Circonférences sécantes.


Circonférences extérieures.

Deux circonférences dont l'une enveloppe l'autre, qui n'ont aucun point de contact et qui n'ont pas le même centre, sont des *circonférences intérieures* l'une par rapport à l'autre.

Deux circonférences qui n'ont qu'un seul point de contact sont des *circonférences tangentes.* Elles sont tangentes *intérieurement* ou *extérieurement.*
Deux circonférences qui se coupent sont des *circonférences sécantes.*
On appelle *circonférences extérieures* des circonférences qui n'ont aucun point de contact et dont l'une n'enveloppe pas l'autre.

Diamètre. — On appelle *diamètre* une ligne droite qui part d'un point de la circonférence et va aboutir à un autre point de la circonférence *en passant par le centre.*



AB, diamètre.
OC, rayon.

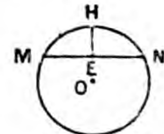
Le diamètre partage la circonférence en deux parties égales.

Rayon. — On appelle *rayon* une ligne droite qui va du centre à la circonférence.

Le rayon est la moitié du diamètre.

On peut mener un nombre infini de diamètres et de rayons. Tous les rayons d'une même circonférence sont égaux entre eux ; les diamètres aussi.

Arc. — On appelle *arc* une portion quelconque de la circonférence.

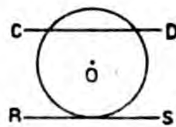


MHN, arc.
MN, corde.
EH, flèche.

Corde. — On appelle *corde* une ligne droite qui joint les extrémités d'un arc.

Flèche. — On appelle *flèche* la ligne droite qui part du milieu de la corde et va aboutir au milieu de l'arc.

Sécante. — On appelle *sécante* une ligne droite qui coupe la circonférence en deux points.



CD, sécante.
RS, tangente.

Tangente. — On appelle *tangente* une ligne droite qui ne touche la circonférence qu'en un seul point nommé *point de tangence* ou *point de contact.*

Longueur de la circonférence ou périmètre. — On obtient la longueur de la circonférence en multipliant son diamètre (ou son double rayon) par le nombre **3,1416.**

Le nombre 3,1416 se désigne par la lettre grecque π (*pi*).
D'où la formule : $C = 2 \times R \times \pi$.
Ou bien : $C = \text{Diam.} \times \pi$.

EXEMPLE : *Une circonférence a 15m,50 de diamètre; quelle est sa longueur?*
En appliquant la seconde formule, nous obtenons :

$$C = 15{,}50 \times 3{,}1416 = 48{,}69.$$

RÉPONSE : 48 m. 69 cm.

Cercle et surfaces qui s'y rattachent.

Cercle. — On appelle *cercle* la surface renfermée et entourée par une circonférence.

Couronne. — On appelle *couronne* la portion de cercle comprise entre deux circonférences concentriques.

Secteur. — On appelle *secteur de cercle* une portion de cercle comprise entre un arc et les deux rayons qui passent par ses extrémités.

Segment. — On appelle *segment de cercle* la surface ou portion de cercle comprise entre un arc et sa corde.

Zone. — On appelle *zone* la surface ou portion de cercle comprise entre deux cordes parallèles.

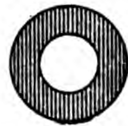
Surface du cercle. — La surface du cercle est égale au nombre 3,1416 multiplié par le carré du rayon.

D'où la formule : $S = \pi \times R^2$.

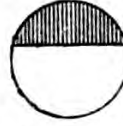
On peut aussi obtenir la surface du cercle en multipliant la longueur de la *circonférence* par la moitié du rayon.

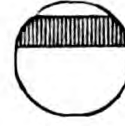
EXEMPLE : Calculer la surface d'une table ronde dont le rayon est de 1m,25.


Cercle.


Couronne.


Secteur.


Segment.


Zone.

SOLUTION : J'élève le rayon au carré, $1,25 \times 1,25 = 1,5625$; je multiplie ce nombre par 3,1416, ce qui donne 4 mq. 91 dmq. (par excès).

RÉPONSE : La surface de la table est de 4 mq. 91 dmq.

Surface d'une couronne. — La surface d'une couronne est égale à la différence des surfaces des deux cercles.

D'où la formule : S = grand cercle — petit cercle;

Ou bien au produit du nombre 3,1416 (π) par l'excès du carré du grand rayon (R) sur le carré du petit rayon (r);

D'où la formule : $S = \pi (R^2 - r^2)$.

EXEMPLE : Au milieu d'une pelouse de forme circulaire, dont le rayon est de 48 mètres, se trouve un bassin de forme circulaire, dont le rayon est de 15 mètres. On demande la surface du terrain gazonnant.

SOLUTION : 1° J'élève le grand rayon au carré : $40 \times 40 = 1\,600$.

2° J'élève le petit rayon au carré : $15 \times 15 = 225$.

3° Je retranche le *carré* du petit rayon du *carré* du grand rayon : $1\,600 - 225 = 1\,375$.

4° Je multiplie 1 375 par 3,1416; $1\,375 \times 3,1416 = 4\,319$ mq. 70 dmq. ou 43 ares 19 centiares 70 dmq.

RÉPONSE : La surface à cultiver est de 43 ares 19 centiares 70 dmq.

Ellipse. On appelle ellipse une courbe plane dont tous les points sont tels que la somme de leurs distances à deux points fixes est constante.

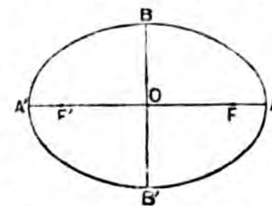
Les deux points fixes sont appelés les *foyers de l'ellipse ;* leur distance est la *distance focale.*

Le point situé sur la ligne des foyers et également distant de chacun d'eux est le *centre de l'ellipse.*

La ligne droite joignant les foyers et limitée à la courbe est appelée *grand axe de l'ellipse.*

La ligne passant par le centre perpendiculairement au grand axe et limitée à la courbe est le *petit axe de l'ellipse.*

Pour le tracé de l'ellipse, V. *fig.*, page 402.



Ellipse : AA' grand axe, BB' petit axe; FF' foyers: O centre.

Surface de l'ellipse. — La surface d'une ellipse est la moyenne proportionnelle entre les aires des cercles construits sur les deux axes comme diamètres.

Si $2a$ et $2b$ sont les longueurs des deux axes, la surface est $\sqrt{\pi a^2 . \pi b^2}$, ou $\pi \times a \times b$.

Formule : $S = \pi \times a \times b$.

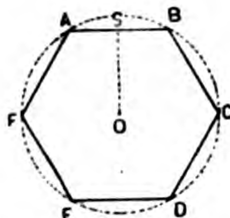
Exercice. — *Une pelouse a la forme d'une ellipse, ses axes ont respectivement 18 m. et 12 m.; quelle est sa surface?*

a et b étant les demi-axes, $a = 9$, $b = 6$.

En appliquant la formule, nous avons pour la surface :

$\pi \times 9 \times 6 = 169$ mq. 64 dmq. ou 1 are 69 centiares 64 dmq.

Polygones.



Hexagone régulier : ABCDEFG, périmètre; OS, apothème.

Pour le tracé des polygones réguliers, V. p. 401.

Surface d'un polygone régulier. — Pour obtenir la surface des polygones réguliers, on multiplie le *contour* ou *périmètre* par la moitié de l'*apothème* (1).

Surface d'un polygone quelconque. — Pour obtenir la surface des polygones irréguliers, on les divise en triangles ou en trapèzes rectangles par des diagonales; puis on évalue séparément la surface de chaque triangle et de chaque trapèze, et on fait ensuite la somme de ces surfaces (V. *Notions d'arpentage,* page 389).

LES VOLUMES OU SOLIDES GÉOMÉTRIQUES

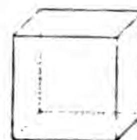
Les solides sont rangés en deux classes : les solides limités par des *faces planes,* ce sont les *polyèdres,* et les solides limités par des *faces courbes,* que l'on appelle d'une façon générale les *corps ronds.*

Solides à faces planes.

Définition. — *Un* CUBE *est un solide limité par* 6 *carrés égaux.*

Ces carrés sont les *faces* des cubes.

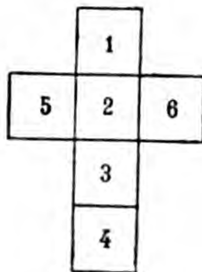
Les intersections des faces sont les *arêtes* du cube.



Cube.

Toutes les arêtes sont égales.

Le cube est aussi nommé *hexaèdre régulier.*



Les six faces du cube.

Volume du cube. — Le volume du cube s'obtient en multipliant trois fois par lui-même le nombre qui représente la longueur de l'arête.

EXEMPLE : Volume d'un cube ayant 4 mètres d'arête :

$4 \times 4 \times 4 = \mathbf{64}$ mètres cubes.

Surface du cube. — On obtient la surface du cube ou hexaèdre régulier en multipliant par 6 le carré d'une de ses arêtes.

Définition. — *Un* PARALLÉLIPIPÈDE *est un solide limité par* 6 *parallélogrammes parallèles deux à deux.*

Ces parallélogrammes sont les *faces* du solide.

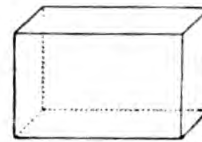
Deux faces opposées quelconques sont appelées *bases* du parallélipipède.

---

1. L'apothème est la perpendiculaire abaissée du centre sur l'un des côtés.

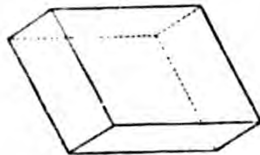
Les autres faces sont appelées *faces latérales*. Les intersections des faces donnent les *arêtes du parallélipipède*.

Quand les arêtes latérales sont *perpendiculaires* aux bases, on dit que le *parallélipidède est droit ;* dans le cas contraire, il est dit *oblique*.



Parallélipipède droit.

Quand un parallélipipède droit a pour bases des rectangles, toutes ses faces sont des rectangles, on l'appelle *parallélipipède rectangle*.



Parallélipipède oblique.

La perpendiculaire abaissée d'un point d'une base sur l'autre est appelée *hauteur*.

Dans un parallélipipède droit, la hauteur est égale à une des arêtes latérales.

Volume du parallélipipède. — Le volume du parallélipipède s'obtient en multipliant la surface de la base par la hauteur.

Dans le cas d'un parallélipipède rectangle, la règle précédente nous conduit à faire le produit des trois dimensions : longueur, largeur et hauteur.

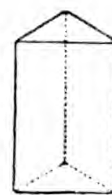
EXEMPLE : Volume d'une poutre ayant la forme d'un parallélipipède rectangle de 7 mètres de long, $0^{m},20$ de large et $0^{m},18$ d'épaisseur.

$$7 \times 0,20 \times 0,18 = \mathbf{0} \text{ mc. } \mathbf{252} \text{ décimètres cubes.}$$

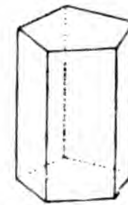
Définition. — *Un prisme est un solide dont les faces latérales sont des parallélogrammes et les deux bases des polygones égaux et ayant leurs côtés parallèles.*

La distance d'un point d'une base à l'autre est appelée *hauteur* du prisme.

Si les arêtes latérales sont perpendiculaires sur les bases, le *prisme est droit* et les faces latérales sont des *rectangles*. Dans le cas contraire, le *prisme est oblique*. Suivant que la base est un triangle, un quadrilatère, un pentagone, etc., le prisme est dit *triangulaire, quadrangulaire, pentagonal,* etc.

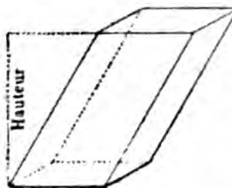


Prisme droit triangulaire.



Prisme droit pentagonal.

Volume du prisme. — Le volume d'un prisme s'obtient en multipliant la surface de la base par la hauteur du prisme.



Prisme oblique quadrangulaire.

Dans le cas d'un prisme droit, la hauteur est égale à l'arête latérale.

EXEMPLE : *Quel est le volume d'une pierre de taille ayant la forme d'un prisme droit, dont la base est un trapèze, sachant que ce trapèze a respectivement pour bases $0^{m},80$ et $0^{m},40$, et pour hauteur $0^{m},30$ et que la hauteur du prisme est $0^{m},60$?*

$$\text{Surface de la base : } \frac{0,80 + 0,40}{2} \times 0,30 = 0 \text{ m}^2\ 18 \text{ dm}^2.$$

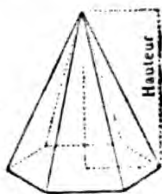
$$\text{Volume du prisme : } 0,18 \times 0,60 = 0^{m^3}\ 108 \text{ dm}^3.$$

Définition. — *Une pyramide est un solide limité par un polygone appelé base et par des triangles ayant tous un sommet commun appelé sommet de la pyramide.*

La distance du sommet à la base est la *hauteur* de la pyramide.

Les triangles qui limitent la pyramide sont appelés *faces de la pyramide*.

La pyramide est régulière, quand la base est un polygone régulier et quand la hauteur abaissée du sommet tombe au centre du *polygone;* dans ces conditions, toutes les faces sont des triangles isocèles égaux.



Pyramide hexagonale régulière.

La pyramide est *triangulaire, quadrangulaire, pentagonale,* etc., suivant que la base est un triangle, un quadrilatère, un pentagone, etc. La somme des surfaces des faces d'une pyramide est appelée *surface latérale* de la pyramide.

Surface latérale d'une pyramide régulière. — On obtient la surface latérale d'une pyramide régulière en multipliant le périmètre de sa base par la moitié de son apothème (l'apothème est la perpendiculaire abaissée du sommet sur l'un des côtés de la base).

Exemple : Trouver la surface latérale d'une pyramide régulière hexagonale de 4 mètres d'apothème, chaque côté de la base ayant $2^m,75$.

Réponse : La surface est : $2,75 \times 6 \times \frac{4}{2} = 33$ mq.

Volume de la pyramide. — Le volume d'une pyramide s'obtient en multipliant la surface de la base par la hauteur et en divisant ce produit par 3.

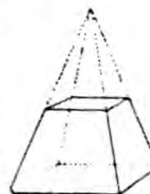
Exemple : Volume d'un presse-papiers, qui a la forme d'une pyramide, ayant 85 cmq. de base et $0^m,15$ de hauteur :

$$\frac{85 \times 15}{3} = \mathbf{425} \text{ centimètres cubes.}$$

Tronc de pyramide ou pyramide tronquée.

On appelle *tronc de pyramide* ou *pyramide tronquée* ce qui reste d'une pyramide, quand on la coupe par un plan parallèle à la base et qu'on enlève la partie qui contient le sommet.

La base de la pyramide primitive et la section faite par le plan sont les *deux bases du tronc de pyramide :* les faces latérales sont des trapèzes, les bases sont des polygones; suivant que ces bases sont *triangulaires, quadrangulaires, pentagonales, hexagonales,* etc., on dit que le tronc de pyramide est triangulaire, quadrangulaire, pentagonal, hexagonal, etc. La hauteur du tronc de pyramide est la distance des deux bases.



Tronc de pyramide à base quadrangulaire.

Volume du tronc de pyramide. — Pour obtenir le volume d'un tronc de pyramide, *on prend le tiers du produit de la hauteur par le nombre que l'on obtient en ajoutant l'aire de la grande base, l'aire de la petite base et la racine carrée du produit des aires des deux bases* (*moyenne proportionnelle entre les deux bases*).

Si B et b désignent les aires des bases, h la hauteur, le volume V du tronc est donné par :

$$V = \frac{h\,(B + b + \sqrt{B\,b})}{3}.$$

Application. — *Le support d'une statue est une pierre de taille ayant la forme d'un tronc de pyramide à base carrée; la base inférieure a $1^m,20$ de côté, la base supérieure $0^m,90$, la hauteur $1^m,80$. On sait que le décimètre cube de la pierre dont on se sert pèse 2 kil. 600 gr.; on demande le*

poids de la pierre de taille.

Cherchons le volume de la pierre :

Surface de la grande base : $1,2 \times 1,2 = 1,44$.

Surface de la petite base : $0,9 \times 0,9 = 0,81$.

Nous avons donc :

$$V = \frac{1,80\left(1,44 + 0,81 + \sqrt{1,44 \times 0,81}\right)}{3}, \text{ d'où :}$$

$V = 1\ m^3\ 998\ dm^3$.

Le poids cherché est donc :

$1\,998 \times 2,6 = 5\,194$ kilg. 800 gr.

Corps ronds.

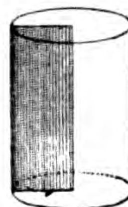
Définition. — *Le cylindre circulaire droit ou cylindre de révolution est un solide engendré par un rectangle qui tourne autour d'un de ses côtés.*

Le côté fixe du rectangle est l'*axe du cylindre;* c'est aussi sa *hauteur.*

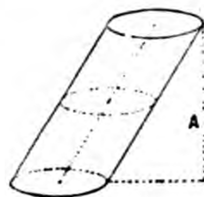
Le côté du rectangle parallèle au côté fixe décrit une surface qui est la *surface latérale* du cylindre.

Les deux autres côtés du cylindre décrivent des cercles qui sont les bases du cylindre.

Le *cylindre circulaire oblique* est un solide que l'on peut considérer comme engendré par un cercle qui se meut parallèlement à lui-même, son centre décrivant une ligne droite non perpendiculaire au cercle mobile.



Cylindre circulaire droit.



Cylindre circulaire oblique : A, hauteur.

La *hauteur* est alors la distance des deux cercles de base.

Surface latérale du cylindre droit. — La surface latérale du cylindre droit est égale au produit de sa hauteur multipliée par la circonférence de sa base.

Formule : S = Circ. × haut.

Exercice. — *Une colonne cylindrique a une hauteur de 3m,50 ; son diamètre à la base est 0m,40 cm. On la fait recouvrir d'une couche de peinture. Quel prix doit-on payer sachant que le mètre carré de peinture coûte 3 francs?*

Solution. — Circonf. de base $3,1416 \times 0,40 = 1,25664$.

Surf. latérale de la colonne $1,25664 \times 3,50 = 4\ m^2\ 39\ dm^2\ 82\ cm^2$.

Prix à payer $4,3982 \times 3 = 13$ fr. 19 centimes.

Volume d'un cylindre quelconque. — Le volume du cylindre s'obtient en multipliant la surface de la base par la hauteur.

Exemple : Combien un réservoir cylindrique contient-il de litres d'eau : la surface de sa base étant de 1 mq. 85 dmq., sa hauteur de 2 mètres?

Réponse : $1,85 \times 2 =$ **3** mètres cubes **700** ou **3.700** litres d'eau.

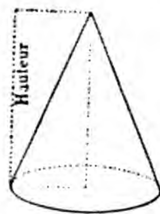
Application. — On déterminera aisément le volume de la maçonnerie d'une tour et d'un puits ; le volume de cette maçonnerie s'obtiendra en prenant la différence entre le volume du cylindre extérieur et le volume du cylindre intérieur.

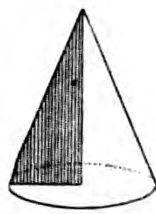
Définition. — *Un cône droit à base circulaire ou cône de révolution est un solide engendré par un triangle rectangle qui tourne autour d'un des côtés de son angle droit.*

Le côté fixe est l'*axe du cône* ou la *hauteur.*

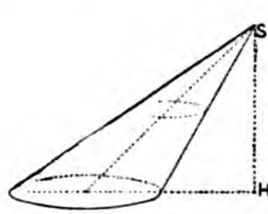
L'hypoténuse engendre la *surface latérale du cône*, c'est la *génératrice* ou encore l'*apothème* ou le *côté* du cône.

L'autre côté de l'angle droit *engendre le cercle de base*.





Cône.



Cône oblique : SH, hauteur.

— Le *cône oblique* est le volume engendré par un cercle variable qui se meut en restant dans des plans parallèles dont le centre décrit une droite oblique à son plan et qui s'appuie constamment sur une seconde droite rencontrant la première.

Surface du cône. — La surface latérale d'un cône droit s'obtient en multipliant la moitié de son apothème par la circonférence de sa base.

Exemple : Quelle est la surface d'un pain de sucre qui a 30 centimètres de diamètre à sa base et 48 centimètres de côté ?

Réponse : Périmètre de la base $= 3{,}1416 \times 30 = 94{,}248$.

$$\text{Surface} = 94{,}248 \times \frac{48}{2} \text{ ou } 22 \text{ dmq. } 61 \text{ cmq. } 95 \text{ mmq.}$$

Volume du cône. — Le volume d'un cône droit ou oblique s'obtient en multipliant la surface de la base par le tiers de la hauteur.

Exemple : Quel est le volume d'un pain de sucre qui a 30 centimètres de diamètre à sa base et 48 centimètres de hauteur ?

Rayon de base : $\frac{30}{2} = 15$ centimètres.

Surface du cercle de base : $3{,}1416 \times 15 \times 15 = 706$ cmq. 86 mmq.

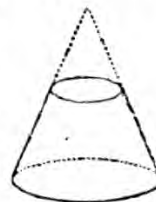
Volume du cône : $706{,}86 \times \frac{48}{3} = 11\,309 \text{ cm}^3\ 760 \text{ mm}^3$.

Le volume est donc : $11 \text{ dcm}^3\ 309 \text{ cm}^3\ 760 \text{ mm}^3$.

Tronc de cône ou cône tronqué. — *On appelle* TRONC DE CÔNE *ou* CÔNE TRONQUÉ *ce qui reste d'un cône quand on le coupe par un plan parallèle à la base et qu'on enlève la partie qui contient le sommet.*

La base du cône primitif et la section faite par le plan sont les *deux bases* du tronc de cône. La distance des deux bases est la *hauteur* du tronc de cône.

La portion de génératrice du cône primitif comprise entre les deux bases s'appelle *apothème* du tronc.



Tronc de cône.

Surface latérale du tronc de cône. — La surface latérale d'un tronc de cône a pour mesure le produit de la demi-somme des circonférences des bases par l'apothème.

$$S = \frac{2\pi R + 2\pi r}{2} \times a, \text{ ce qui peut s'écrire :}$$

$$S := \pi (R + r) \times a.$$

La surface d'un abat-jour de lampe n'est autre que celle d'un tronc de cône.

Volume du tronc de cône. — *Le volume du tronc de cône est équivalent à la somme des volumes de trois cônes ayant pour hauteur commune la hauteur du tronc et pour bases : le premier la grande base* (πR^2); *le deuxième la petite base* (πr^2) ; *le troisième une moyenne proportionnelle entre les deux bases* $\sqrt{\pi^2 R^2 r^2} = \pi R r$.

$$\text{Formule : } V = \frac{\pi H}{3} (R^2 + r^2 + Rr).$$

Exercice. — *Un tonnelier veut faire un seau ayant la forme d'un cône tronqué et de la capacité d'un double décalitre. Sachant que le diamètre supérieur est de 0m,30 et le diamètre inférieur de 0m,26, on demande quelle profondeur ce tonnelier doit donner au seau.*

Appliquons la formule : En prenant comme unité de volume le litre, il nous faudra prendre comme unité de longueur le décimètre :

$$V = 20 \quad R^2 = 1{,}5^2 = 2{,}25 \quad r^2 = 1{,}3^2 = 1{,}69,$$

$$20 = \frac{3{,}1416 \times H\,(2{,}25 + 1{,}69 + 1{,}95)}{3};$$

Ou : $20 = 1{,}0472 \times H \times 5{,}89$.

On en conclut : $H = \frac{20}{1{,}0472 \times 5{,}89} = 3$ décim. 2.

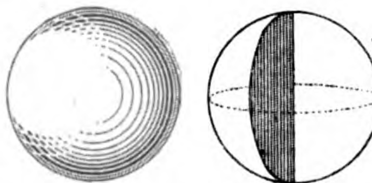
Réponse : 0m,32 centimètres.

Sphère.

Définition. — *Une sphère est un solide terminé par une surface courbe dont tous les points sont à égale distance d'un point intérieur appelé centre.*

La distance d'un point de la surface au centre est appelée *rayon de la sphère.*

On peut encore dire que *la sphère est le solide engendré par un demi-cercle tournant autour de son diamètre.*



Sphère. Génération de la sphère à l'aide d'un demi-cercle.

Toute surface plane coupe la sphère suivant un cercle.

Surface de la sphère. — *La surface de la sphère est égale à 4 fois la surface du cercle qui aurait même rayon que la sphère.*

Formule : $S = 4 \times \pi \times R^2$.

Exemple : Trouver la surface d'un boulet de 20 cm. de diamètre ?

Solution : Surface $= 10 \times 10 \times 3{,}1416 \times 4 = 12$ dmq. 56 cmq.

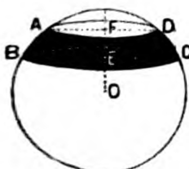
Volume de la sphère. — Le volume de la sphère s'obtient en multipliant sa surface par le tiers du rayon.

D'où la formule : $V = 4\pi r^2 \times \frac{r}{3}$ ou : $V = \frac{4\pi r^3}{3}$.

Solution : La surface du boulet étant de 12,56 (problème précédent), le volume est donc égal à $\frac{12{,}56 \times 10}{3} = 41$ dcm³ 866 cm³.

Remarques. — 1° Connaissant la *surface* d'une sphère, pour en trouver le rayon, il faudrait diviser ce volume par 4π, ce qui donnerait le *carré* du rayon, puis extraire la racine carrée du quotient.

2° Connaissant le *volume* d'une sphère, pour en trouver le rayon, il faudrait diviser ce volume par $\frac{4\pi}{3}$ (ce qui revient à le multiplier par 3 et à diviser le produit par 4π), puis extraire la racine cubique du résultat obtenu.



ABCD, zone ; EF, hauteur.

Définition. — *On appelle* ZONE *une partie de la surface de la sphère limitée par deux cercles parallèles.*

La distance des plans comprenant les deux cercles est la *hauteur* de la zone.

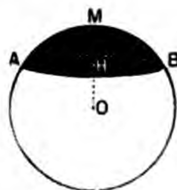
Surface d'une zone. — La surface d'une zone est égale au produit de la *circonférence d'un cercle* ayant même rayon que la sphère par la *hauteur* de cette zone :

$$S = 2\pi RH.$$

Application. — Trouver la surface de la zone torride, c'est-à-dire de la surface de la Terre comprise entre les tropiques ? On supposera la distance des deux tropiques de 5 000 kilomètres.

Ici : $2\pi R = 40\,000\,000$ de mètres ou 40 000 kilomètres.

Donc : $S = 40\,000 \times 5\,000 = 200\,000\,000$ de kilom. carrés.

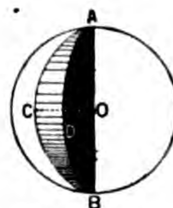


AMB, calotte sphérique ; MH, hauteur.

Définition. — On appelle *calotte sphérique* la portion de la surface de la sphère limitée par une circonférence ; c'est une zone à une base.

Surface d'une calotte sphérique. — La surface d'une calotte sphérique s'obtient comme la surface d'une zone, en multipliant la circonférence d'un grand cercle par la hauteur de la calotte .

$$S = 2\pi RH.$$



ACDB, fuseau ; COD, angle du fuseau.

Définition. — On appelle *fuseau* la portion de la surface de la sphère comprise entre deux demi-grands cercles (on appelle *grand cercle* d'une sphère un cercle dont le plan passe par le centre).

L'angle des deux demi-grands cercles s'appelle l'*angle du fuseau.*

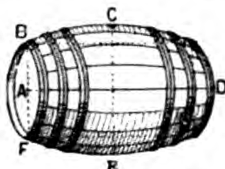
Surface du fuseau. — La surface d'un fuseau s'obtient en multipliant la surface d'un grand cercle par le rapport de l'angle du fuseau à un angle droit.

$$\text{Formule : } F = \pi R^2 \frac{A}{90^\circ},$$

A étant l'angle du fuseau exprimé en degrés.

MESURES DE QUELQUES VOLUMES USUELS

Jaugeage d'un tonneau. — La forme du volume intérieur d'un tonneau ne correspond pas aux solides géométriques que nous avons étudiés ; le solide qui s'en rapprocherait le plus serait formé de deux troncs de cône réunis par leurs grandes bases ; on a établi que la capacité d'un tonneau s'obtient *très approximativement* d'après la règle suivante :



Tonneau : EC, diamètre du bouge ; AD, longueur intérieure ; BF, diamètre du fond.

La capacité d'un tonneau est la même que la capacité d'un cylindre ayant pour hauteur la longueur intérieure du tonneau et pour diamètre celui du bouge (le plus grand diamètre) diminué du tiers de la différence entre le diamètre du bouge et le diamètre des fonds.

Nota. — Pour obtenir la longueur intérieure, on prend la longueur extérieure et on la diminue de l'épaisseur des deux fonds

Exercice. — *Trouver la capacité d'un tonneau qui a pour longueur intérieure 0m,90, pour diamètre intérieur au bouge 0m,58, pour diamètre intérieur au fond 0m,52.*

Le cylindre équivalent au tonneau aura pour hauteur 0m,90, pour diamètre :

$$0{,}58 - \frac{0{,}58 - 0{,}52}{3} = 0^m{,}56, \text{ et par suite pour rayon : } \frac{0{,}56}{2} = 0{,}28.$$

Comme le volume d'un cylindre s'obtient en multipliant le nombre π par la hauteur et par le carré du rayon, nous avons pour la capacité du tonneau :

$$3{,}1416 \times 0{,}28 \times 0{,}28 \times 0{,}90 = 0{,}221.$$

Réponse : La capacité du tonneau est de 0 mc. 221 dmc. ou 221 litres.

Nota. — Les employés d'octroi, qui doivent pratiquer le jaugeage le plus rapidement possible, emploient un procédé très expéditif ; ils se servent d'une règle généralement en fer appelée *jauge*. Cette règle est graduée de telle sorte qu'en l'introduisant obliquement par la bonde, de façon à buter le bas de la

circonférence de l'un des fonds, elle indique, très approximativement, à l'aide d'une simple lecture le nombre de litres que la futaille contient.

Évaluation du volume de liquide contenu dans un fût en vidange. — Quand un fût est en vidange, on évalue assez approximativement le volume de la partie vide ou remplie qui est la plus petite d'après la règle suivante :

On multiplie la longueur intérieure du tonneau par la surface d'un cercle qui aurait pour rayon les $\frac{3}{4}$ *de la hauteur de la partie à évaluer prise sur le diamètre de bouge.*

Cubage des bois. — Il y a lieu de distinguer le *bois en grume* et le *bois équarri.*

Le bois en grume est le bois revêtu de son écorce.

Le bois équarri est le bois déjà travaillé et mis sous forme de poutre.

Bois en grume. — Un tronc d'arbre a sensiblement la forme d'un tronc de cône et on pourrait évaluer son volume en appliquant la formule donnée ; pratiquement on se contente d'évaluer ce volume d'une façon approximative.



Bois en grume.

On cube les bois en grume en les considérant comme *des cylindres ayant pour hauteur la longueur de la pièce de bois et pour base un cercle dont le diamètre est le diamètre moyen entre les diamètres des sections extrêmes.*

Pour évaluer ce diamètre moyen, on peut prendre la demi-somme des diamètres extrêmes, ou bien mesurer la longueur de la circonférence moyenne, au milieu de la pièce.

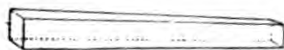
Exemple : *Une bille de bois a 2m,20 de tour en son milieu, sa longueur est de 5m,10. Quel est son volume?*

$$\text{Rayon moyen} = \frac{2,20}{2\pi}.$$

$$\text{Surface de la section moyenne} = \pi \times \left(\frac{2.20}{2\pi}\right)^2.$$

$$\text{Volume} = \frac{5,10 \times \pi \times 2,20^2}{4\ \pi^2} = \frac{5,10 \times 2,20^2}{4 \times 3,14} = 1^{m^3}, 965 \text{ dmc}.$$

Bois équarris. — Les poutres ayant un gros et un petit bout, à bases carrées ou rectangulaires, sont des pyramides quadrangulaires. La règle donnée pour le calcul du volume d'un tronc de pyramide pourrait être appliquée à la détermination de leur volume. Pratiquement, *on les considère comme des prismes ayant pour base une section faite au milieu de la pièce et pour hauteur la longueur de la pièce.*



Bois équarri.

Exercice. — *Une poutre a 8m,80 de longueur, sa section moyenne est un carré de 0m,30 de côté, quel est son volume?*

$$\text{Volume} = 0,30 \times 0,30 \times 8,80 = 0 \text{ m}^3\ 792 \text{ dm}^3.$$

— *Passage du bois en grume au bois équarri.* — On évalue le bois équarri d'après le bois en grume en procédant, suivant les localités, de différentes manières :

1° *Le cubage au quart sans déduction.* — On suppose alors que le côté de la pièce équarrie est égal au quart de la circonférence.

2° *Le cubage au 5e déduit.* — On suppose alors que l'équarrissage fait perdre le $\frac{1}{5}$ du périmètre, et, par suite, le côté de la pièce équarrie n'est plus que le $\frac{1}{5}$ de la circonférence.

3° *Le cubage au 6e déduit.* — On suppose alors que l'équarrissage fait

perdre $\frac{1}{6}$ du périmètre et que, par suite, le côté de la pièce équarrie n'est plus que les $\frac{5}{24}$ de la circonférence.

Bois sur pied. — Quand on veut évaluer sur pied le volume de la tige des arbres, on prend le pourtour à $1^m\frac{1}{3}$ environ du sol, et l'on admet, résultat vérifié par l'expérience, que, suivant le cas, le volume est égal aux 0,70, 0,75 ou 0,80 du volume du cylindre ayant même base et même hauteur.

$$\text{Formule : } V = \left.\begin{matrix}0{,}70\\0{,}75\\0{,}80\end{matrix}\right\} \times \pi R^2 H.$$

Volume du tas de pierres. — Les tas de sable ou de pierres qu'on rencontre sur les routes, l'*auge* des maçons, la capacité des fossés, la toiture de certaines maisons, les tombereaux ne sont pas des troncs de pyramide ou des pyramides quadrangulaires. Ces différents volumes sont terminés, haut et bas, par deux rectangles inégaux, mais parallèles, et latéralement par quatre trapèzes isocèles.



Étant donné un tel solide, si l'on évalue h, sa hauteur, distance des plans rectangulaires; a et b, a' et b', dimensions de leurs côtés respectifs, le volume sera donné par la formule :

$$V = \frac{h}{6}\Big[b\,(2\,a + a') + b'\,(2\,a' + a)\Big].$$

Exercice. — *Quelle est la capacité d'un tombereau dont les dimensions sont : longueur de la base supérieure, $1^m,60$; longueur de la base inférieure, $1^m,30$; profondeur, $0^m,72$; largeur à la partie supérieure, $0^m,90$; largeur au fond, $0^m,60$?*

La caisse de ce tombereau n'est pas un tronc de pyramide.

Appliquons donc la formule précédente; nous avons :

$$\text{Vol. du tomb.} = \frac{0{,}72}{6}\Big[0{,}90\,(2 \times 1{,}60 + 1{,}30) + 0{,}60\,(2 \times 1{,}30 + 1{,}60)\Big].$$

Ce qui s'écrit en prenant le centim. comme unité :

$12 \times (40500 + 25200) = 788400$ cm³ ou 0^{m3}, 788 dm³ 400 cm³.

Volume des corps irréguliers. — Lorsqu'un solide est irrégulier, c'est-à-dire n'affecte pas une des formes géométriques que nous avons étudiées, on peut, pour en déterminer le volume, recourir au procédé suivant : On verse une certaine quantité d'eau dans un vase cylindrique de verre dont on connaît les dimensions; on plonge le corps irrégulier dans ce cylindre, et on mesure exactement la différence de niveau de l'eau, avant et après l'immersion du corps. Il est bien évident que le volume du corps en question est égal à celui de la colonne cylindrique liquide ayant pour base la base intérieure du cylindre et pour hauteur la différence IG des deux niveaux.



Si le solide est soluble dans l'eau, on se sert d'un autre liquide.





NOTIONS D'ARPENTAGE [1]

Évaluer la superficie d'un terrain s'appelle *arpenter ce terrain.*

Les instruments dont on se sert pour arpenter un terrain sont : les *jalons,* la *chaîne d'arpenteur* avec ses *fiches,* et l'*équerre.*

Les jalons. — Un jalon se compose d'une baguette en bois ou en fer, bien droite, d'environ 1^{m},50 de long, pointue par une extrémité, de façon à pouvoir être plantée en terre ; l'autre extrémité porte un morceau de papier qui permet d'apercevoir le jalon à distance.



Jalon.

Usage des jalons. — Les jalons, placés de distance en distance, servent à indiquer le tracé d'une ligne ; indiquer ainsi une ligne s'appelle *jalonner la ligne.*

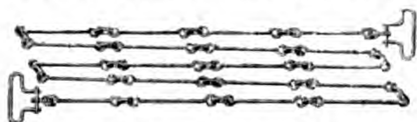
Pour jalonner une ligne droite entre deux points, le jalonneur place d'abord à chacun de ces deux points un jalon, qu'il dresse bien verticalement. L'arpenteur se place en dehors, derrière le jalon de tête, et dirige son regard de manière à apercevoir le jalon de queue, que le premier doit cacher lorsque la visée coïncide exactement avec la ligne à tracer. Le jalonneur avance, avec tous ses jalons, dans la direction de l'alignement ; il compte ses pas et s'arrête toutes les fois qu'il a parcouru une distance fixée à l'avance par l'arpenteur ; alors, il se retourne et présente un jalon tenu verticalement. L'arpenteur, après avoir trouvé la position convenable, fait signe au jalonneur d'enfoncer ; ce dernier plante son jalon bien vertical, et continue de même pour tous les autres jalons, jusqu'au dernier.

La chaîne d'arpenteur. — La chaîne d'arpenteur sert à mesurer la longueur des lignes jalonnées.

— Cette chaîne a une longueur d'un décamètre ou 10 mètres ; elle est composée de cinquante petites tiges en fer réunies les unes aux autres par des anneaux ; chaque tige appelée *chaînon* a une longueur de 20 centimètres ; à

1. Le mot *arpentage* vient de l'ancienne mesure agraire l'*arpent,* qui valait, selon les provinces de 50 à 53 ares.

chaque extrémité se trouve une poignée dont la longueur est comprise dans la longueur des chaînons des extrémités. — Au lieu de cette chaîne dont les boucles et les anneaux peuvent s'allonger par un trop long usage, on emploie quelquefois un ruban d'acier de 10 ou de 20 mètres de longueur.

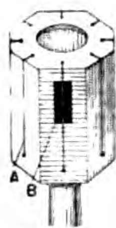

Chaîne d'arpenteur.

Les fiches. — Ce sont de petites tiges de fer de 25 à 40 centimètres, destinées à être plantées en terre; pour plus de commodité, l'une des extrémités est recourbée sur elle-même, de façon à former un petit anneau qui se tient facilement à la main. Elles sont en général au nombre de *dix*.

Usage de la chaîne et des fiches. — Quand une ligne est jalonnée, pour la mesurer, l'arpenteur placé à une extrémité de la ligne y maintient un des bouts de la chaîne; un aide tient l'autre bout de la chaîne et porte en même temps les fiches; l'arpenteur veille à ce que la chaîne tendue soit bien dans l'alignement des jalons; l'aide plante alors une fiche indiquant l'extrémité de la chaîne qu'il tient à la main; cela fait, l'arpenteur et son aide se déplacent dans la direction de la ligne jalonnée, emportant avec eux la chaîne, et cela jusqu'à ce que l'arpenteur rencontre la fiche; l'arpenteur place la poignée de la chaîne en contact avec la fiche et veille à ce que la chaîne tendue par l'aide se trouve bien encore dans l'alignement des jalons; l'aide plante une seconde fiche, tandis que l'arpenteur enlève et conserve la première; ils se déplacent de nouveau et continuent de la même façon jusqu'à ce qu'ils arrivent à l'autre extrémité de la ligne; ils mesurent alors exactement la longueur comprise entre la dernière fiche et l'extrémité de la ligne. Supposons que cette longueur soit de 3 m. 45, supposons que l'arpenteur ait relevé six fiches, comme à chaque fiche correspond une longueur de 10 mètres, on en conclut que la longueur de la ligne est : $10 \times 6 + 3,45 = 63,45$.

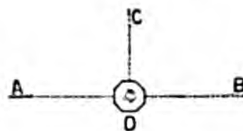

Fiche.

L'équerre d'arpenteur est un prisme droit creux, en laiton, dont la base est un octogone régulier. Au milieu de chaque face du prisme est ouverte une fente très étroite appelée *pinnule*. Quatre de ces pinnules, opposées deux à deux, sont formées sur la moitié de la hauteur d'une fente mince, et sur l'autre moitié d'une ouverture rectangulaire (ou fenêtre) plus large. Un crin vertical partage en deux la fenêtre et la fente. La disposition des fenêtres opposées est inverse, c'est-à-dire que pour l'une la fente est en bas; pour l'autre, c'est l'ouverture rectangulaire qui est en bas. Les lignes de visée correspondant aux fenêtres munies de crins sont perpendiculaires l'une sur l'autre; les autres, données par les pinnules, font des angles de 45° avec les premières. L'appareil est monté sur un bâton ferré, qu'on a soin de planter en terre bien verticalement quand on veut opérer; on se sert pour cela du *fil à plomb*.



Équerre d'arpenteur : A, pinnules; B, fenêtres.

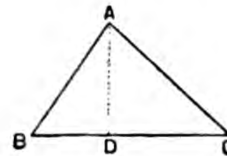
Usage de l'équerre. — L'équerre sert à tracer des perpendiculaires sur les lignes jalonnées. Imaginons une ligne jalonnée AB, et supposons que d'un point C on veuille abaisser une perpendiculaire sur cette ligne; l'arpenteur muni de son équerre se déplacera dans l'alignement AB jusqu'à ce qu'il trouve une position D pour laquelle une des lignes de visée de l'équerre passant par AB, la ligne de visée perpendiculaire passera par C; dans ces conditions, D sera le pied de la perpendiculaire, et il lui suffira de faire jalonner la ligne DC pour avoir la perpendiculaire cherchée.



— On peut aussi se servir de l'équerre pour *jalonner une ligne qui passe*

par-dessus un petit monticule placé de telle façon que d'une extrémité de la ligne on ne peut apercevoir l'autre. Pour cela, on commence par placer un jalon à chaque extrémité de la ligne, puis on dispose, après quelques tâtonnements, l'équerre d'arpenteur sur le monticule, en un point tel qu'en dirigeant les pinnules vers l'un des jalons, on découvre, en se plaçant de l'autre côté de l'équerre, le second jalon à travers les pinnules. On jalonnera alors séparément de chacune des extrémités vers l'équerre.

Arpentage d'un champ. — Pour arpenter un champ, l'arpenteur doit *d'abord se rendre compte de la forme générale du champ,* de façon à déterminer le procédé le plus rapide qu'il pourra employer pour effectuer la mesure.

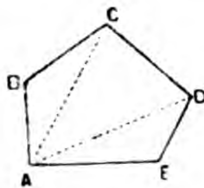


1° *Le champ a une forme triangulaire.*

Si le champ a la forme d'un triangle ABC, l'arpenteur devra jalonner l'un des côtés BC, puis, à l'aide de l'équerre, déterminer la hauteur AD et la jalonner; cela fait, il mesure avec la chaîne BC et AD; l'aire sera égale à $\frac{BC \times AD}{2}$.

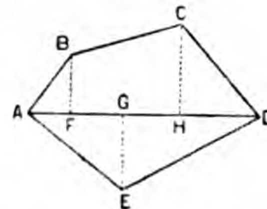
2° *Le champ a une forme polygonale.*

Si le champ a la forme d'un polygone ABCDE, l'arpenteur pourra jalonner toutes les diagonales partant d'un même sommet, A par exemple; il sera ramené à évaluer l'aire d'un certain nombre de surfaces triangulaires.



Il pourra encore choisir un point à l'intérieur du polygone et jalonner toutes les lignes joignant ce point aux sommets; il sera ramené à évaluer l'aire d'un certain nombre de triangles.

La méthode la plus simple et qu'on emploie généralement, quand on le peut, est la suivante : on jalonne une diagonale et, de chaque sommet du polygone, on jalonne des perpendiculaires sur la diagonale. Ainsi, pour arpenter le polygone ABCDE, on jalonnera AD par exemple, puis les perpendiculaires BF, EG, CH. On mesurera ensuite les longueurs AF, FH, HD, FB, GE, CH; supposons que l'on ait trouvé AF = 10 m., FH = 25 m., HD = 30 m., FB = 20 m., CH = 30 m., GE = 28 m. Nous aurons :



$$\text{Aire triangle ABF} = \frac{10 \times 20}{2} = 100 \text{ mq.}$$

$$\text{Aire trapèze FBCH} = \frac{20 + 30}{2} \times 25 = 625 \text{ mq.}$$

$$\text{Aire triangle CHD} = \frac{30 \times 30}{2} = 450 \text{ mq.}$$

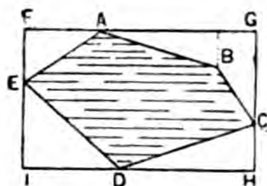
$$\text{Aire triangle AED} = \frac{10 + 25 + 30}{2} \times 28 = 910 \text{ mq.}$$

$$\text{Superficie totale} = 100 + 625 + 450 + 910 = 2\,085 \text{ mq.}$$

ou 20 ares 85 centiares.

Nota. — L'aire à évaluer peut être limitée par des lignes courbes; dans ce cas, on transformera cette aire en aire polygonale en supposant que, pendant un certain trajet, la courbe est confondue avec une droite.

Arpentage d'un terrain sur lequel on ne peut pas pénétrer. Supposons qu'un bois ou un lac (surface sur laquelle on ne peut pas jalonner) ait la forme indiquée par la figure ABCDE. On commencera par jalonner autour un rectangle FGHI, puis on jalonnera des perpendiculaires abaissées de tous les sommets de la ligne polygonale sur les côtés du rectangle ; on évaluera, d'une part, l'aire comprise entre le polygone et le rectangle, aire qui se compose d'une somme d'aires de rectangles et de trapèzes, puis l'aire du rectangle IFGH; une soustraction donnera l'aire du polygone.



Topographie. — Levé de plan. — Carte.

La topographie d'une contrée est sa description, c'est-à-dire l'étude complète de tous les accidents ou choses remarquables que l'on rencontre à la surface du sol, avec leurs formes et leurs positions respectives; elle apprend, à l'aide d'un simple dessin, à reconstituer par la pensée l'étendue complète de la contrée.

On arrive à ce résultat en traçant sur le papier un modèle réduit du terrain; ce dessin doit contenir autant que possible tout ce qui peut intéresser la description de la contrée, et chaque chose doit être marquée à sa place propre et avec les dimensions convenables.

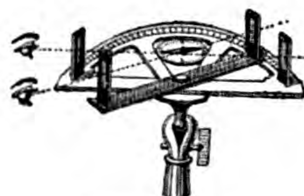
Le dessin tracé est appelé le *plan* ou la *carte de la contrée;* pour en faire le tracé, on commence par faire directement sur le terrain le relevé de tout ce qui doit être indiqué sur la carte; on se sert pour cela d'un certain nombre d'instruments.

— Pour mesurer les distances, on emploie la *chaîne d'arpenteur* (v. page 390).

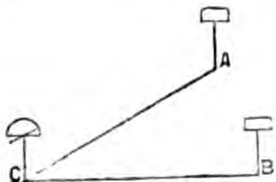
— Pour mesurer les angles, on emploie la planchette, ou mieux le *goniomètre* ou le *graphomètre* ou encore la *boussole* ou enfin le *théodolite.*

— Pour mesurer les différences de hauteur entre les différents points, on emploie le *niveau d'eau* (v. page 440).

Quand le relevé est fait, la carte se trace en se servant d'une *échelle de proportion.*


Graphomètre.

Graphomètre. — Le graphomètre se compose d'un demi-cercle en cuivre appelé *limbe;* ce demi-cercle est divisé en 180 degrés, puis chaque degré en demi-degré; au centre du limbe est placé un pivot autour duquel peuvent tourner deux règles plates dont les extrémités touchent le limbe; ces règles sont appelées *alidades;* elles portent à leurs extrémités et perpendiculairement des lames de cuivre percées de petites fenêtres *rectangulaires* appelées *pinnules;* à travers ces pinnules dans le sens de la hauteur est tendu un fil très fin; l'une des alidades est fixe, l'autre mobile ; l'extrémité de cette dernière peut, par suite, parcourir tout le limbe; l'alidade fixe coïncide avec le diamètre du limbe et sa direction est appelée *ligne de foi.*



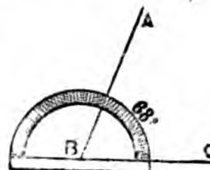
L'instrument est porté sur un pied articulé (genou) qui permet à l'opérateur de faire prendre au limbe une position quelconque, horizontale, verticale, oblique.

Cet instrument sert à mesurer les angles; ainsi, soit à mesurer, sur le terrain, un angle ACB. On place le graphomètre au sommet C de l'angle, en ayant soin que le centre de l'instrument et le sommet de l'angle soient sur une même verticale. Ensuite on dirige l'alidade fixe sur le côté CB, à l'extrémité B duquel se trouve un jalon; puis on fait tourner l'alidade mobile jus-

qu'à ce qu'elle soit dans la direction du côté CA. Il ne reste plus alors qu'à lire sur le limbe la mesure de l'angle proposé.

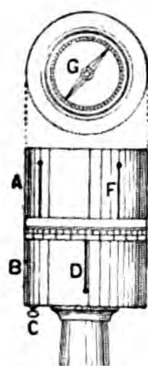
On peut se servir du graphomètre comme de l'équerre d'arpenteur; il suffit pour cela de disposer l'alidade mobile perpendiculairement à l'alidade fixe.

Rapporter sur le papier un angle, de 68 degrés par exemple, mesuré sur le terrain.



On tire une droite BC indéfinie; on applique la ligne de foi du rapporteur (v. RAPPORTEUR, p. 400) sur cette droite, de manière que le centre coïncide au point B; on indique le point A du rapporteur marqué 68, on tire la droite BA, et l'angle est construit sur le papier.

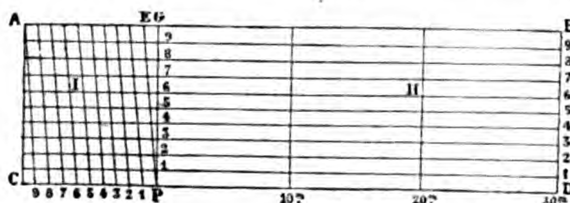
GONIOMÈTRE. — C'est un instrument servant à la fois d'équerre et de graphomètre; il a la forme d'un cylindre creux en cuivre divisé en deux compartiments A, B. Ces deux compartiments tournent et s'emboîtent à frottement doux, comme le feraient une boîte cylindrique et son couvercle. Néanmoins, afin que le compartiment supérieur ne s'éloigne pas de celui du bas, on adapte une vis C, qui, les traversant tous deux de haut en bas, retient leur écartement. La circonférence du compartiment inférieur est divisée en 360 degrés; deux pinnules traversent diamétralement ce compartiment; l'une correspond au 360e degré, l'autre au 180e. Deux autres pinnules F traversent diamétralement l'autre compartiment.



Goniomètre.

Pour se servir du goniomètre, il faut le placer bien verticalement; on ajuste, de l'œil, les pinnules D dans la direction d'une ligne jalonnée, ensuite on fait tourner le compartiment supérieur pour ajuster par les pinnules F la direction d'un point placé en dehors de la droite jalonnée. Ce point étant découvert, on compte combien il y a de degrés depuis les pinnules du compartiment inférieur jusqu'à celles du compartiment supérieur, et on obtient ainsi la mesure de l'angle. Cet instrument porte une douille et une boussole G qui se trouve sur le compartiment supérieur; elle est représentée dans la figure au-dessus du goniomètre.

Échelle de proportion. — Elle a pour objet de représenter en petit sur le papier une longueur par le 10e, le 100e, le 1 000e, le 2 500e de sa dimension. L'échelle représentée ci-contre est une échelle de *dixmes* ou décimale; elle se compose de 11 lignes parallèles équidistantes, AC, GP, BD, etc., donnant entre elles des longueurs égales dont chacune représente 10 mètres. CP est divisé en 10 parties égales; chaque division représente donc 1 mètre. Les parallèles sont coupées par des lignes obliques EP, etc., et donnent les décimètres par cette raison que la distance de la perpendiculaire numérotée 10m (ou toute autre) à une oblique quelconque augmente de 1, 2, 3 décimètres suivant que l'on prend cette distance sur la parallèle 1, 2, 3. Ainsi, pour prendre sur cette échelle une longueur de 25m,6, on place une pointe de compas sur la parallèle 6 au point H correspondant à 20 mètres et l'autre pointe sur la même parallèle en I correspondant au chiffre 5 mètres; on a ainsi 25 mètres et 6 décimètres.



— NIVEAU D'EAU. Le niveau d'eau est décrit (v. page 440) et nous allons montrer qu'on peut s'en servir pour opérer le *nivellement d'un terrain.* Il sert en topographie à la détermination des *courbes de niveau,* c'est-à-dire des lignes que l'on obtiendrait en coupant le terrain par des plans horizontaux équidistants; ces lignes sont horizontales; elles n'ont aucune pente. Ces lignes,

Calvaire
Chapelle, Hermitage
Château, Manoir
Croix
Eglise
Ferme
Fonderie
Fontaine
Forge, Usine
Maison isolée
Manufacture
Moulin à eau
Moulin à vent
Phare
•230 Point coté
△752 Point trigonométrique
⊙570 Clocher servant de point trigonométrique
Puits
Ruines
Télégraphe
Tour

CLÔTURES

Clôtures en pierre
Clôtures en fossés
Clôtures en levée de terre
Clôtures en haies

CHEMINS DE FER

Station Gare
Déblai Remblai
Tunnel Viaduc Ponceau
Passage en dessus, en dessous, à niveau

ROUTES

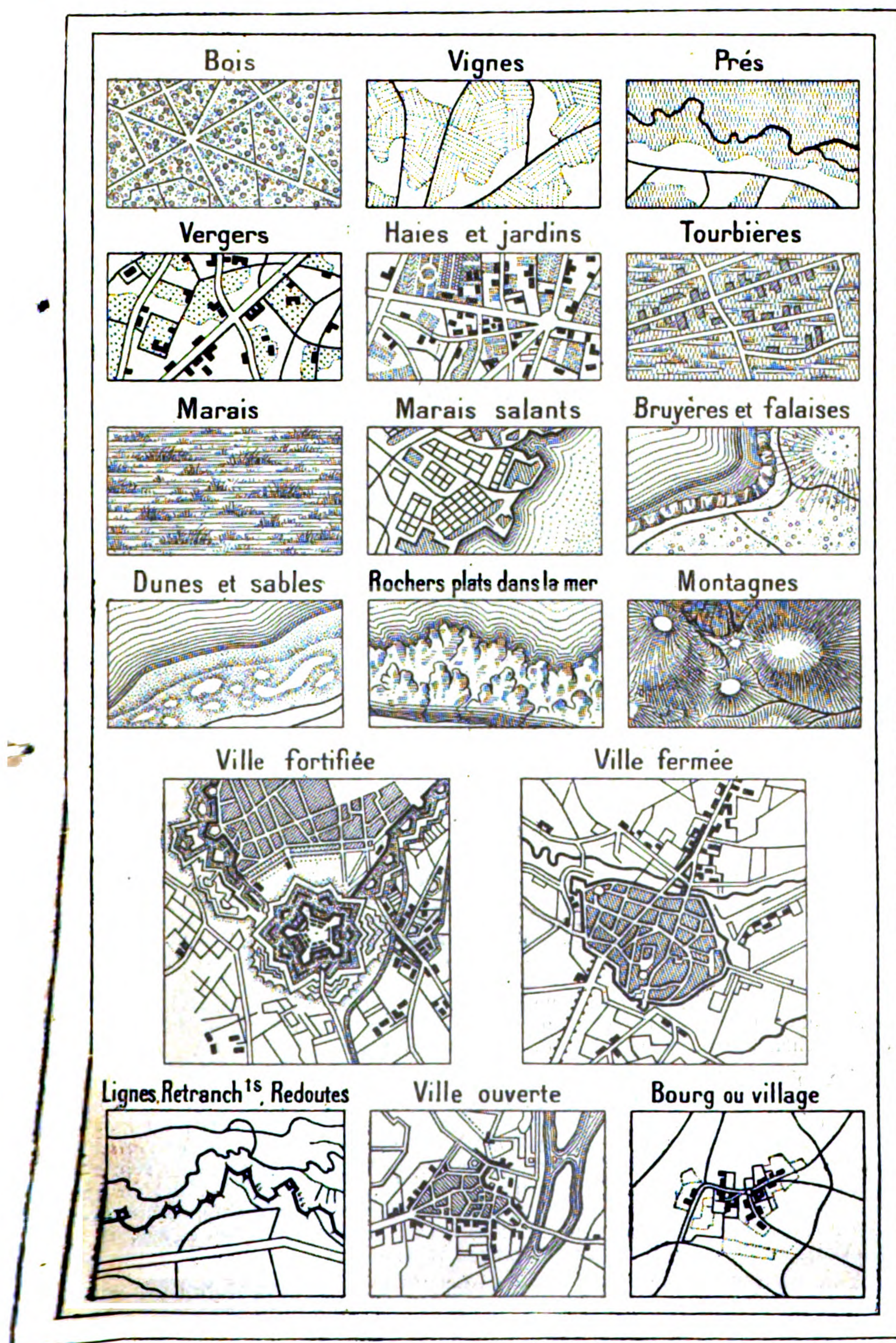
Route nationale
tracée, ouverte, terminée
Route départementale
tracée, ouverte, terminée
Route encaissée, en chaussée
Chemin de g^{de} communication
Route agricole ou forestière
Ch^{in} de moyenne communication
Chemin communal
Sentier
Vestiges d'ancienne voie

CANAUX

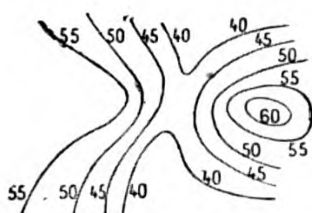
Grand canal navigable
écluse
Canal navigable
gare pont
port aqueduc tunnel
Canal d'irrigation
Fossé
Digue
Système de canaux et digues
Pont fixe, tournant, etc., p^{t} de bateaux
Bacs

SIGNES ADMINISTRATIFS

Limite d'état
Limite de département
Limite d'arrondissement
Limite de canton
Limite de commune
PF PRÉFECTURE
SP SOUS-PRÉFECT
CT CANTON


Bois
Vignes
Prés
Vergers
Haies et jardins
Tourbières
Marais
Marais salants
Bruyères et falaises
Dunes et sables
Rochers plats dans la mer
Montagnes
Ville fortifiée
Ville fermée
Lignes, Retranch^ts, Redoutes
Ville ouverte
Bourg ou village

réduites à l'échelle, peuvent être reproduites sur la carte de la contrée ; un nombre placé sur chacune d'elles donne sa hauteur par rapport aux courbes voisines.

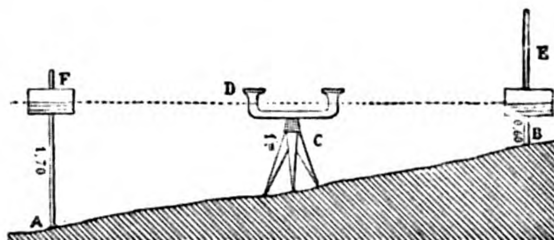


Courbe de niveau.
(Le nombre inscrit sur chaque ligne indique l'altitude, c'est-à-dire sa hauteur au-dessus du niveau de la mer.)

Pratiquement, il suffit de savoir, avec le niveau d'eau, déterminer la différence de niveau entre deux points ; si l'on connaît la *cote* (hauteur au-dessus d'un point conventionnel) ou l'*altitude* (hauteur au-dessus du niveau de la mer), de l'un des points, on connaîtra la cote de tous les autres ; en joignant tous les points de même cote, on aura une *courbe de niveau.*

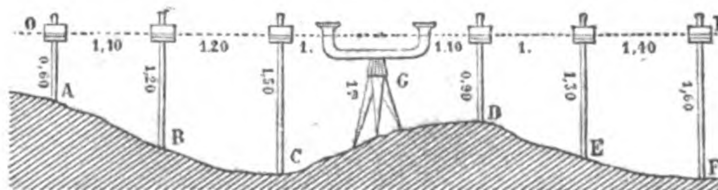
Déterminer la différence de niveau entre deux points A, B.

Pour cela on place le niveau d'eau C à peu près au milieu de la distance des deux points ; puis, se plaçant en D, on dirige le niveau sur le *voyant* E, que l'on fait hausser ou baisser jusqu'à ce que la ligne horizontale qui partage la mire soit parfaitement à la hauteur donnée par l'eau du niveau ; on lit la hauteur du voyant E, que l'on trouve de $0^m,60$. Ensuite on se place du côté opposé à D, et on opère de même sur la mire transportée en F, le *voyant* étant par exemple à la hauteur de $1^m,70$; d'où il résulte que la différence de niveau entre les points A et B est de $1^m,70 - 0^m,60 = 1^m,10$.



Niveler d'une seule station plusieurs points visibles, dont la différence de cote est comprise entre la hauteur de niveau d'eau et la hauteur de la mire développée.

On peut, par l'opération précédente, obtenir les hauteurs relatives d'autant de points A, B, C, D, E, F qu'on veut, en plaçant le niveau d'eau au milieu G.



On obtient ainsi sept hauteurs, que l'on écrit sur un croquis, comme l'indique la figure. On mesure la distance entre chaque voyant, et on trace, sur le papier, avec l'échelle, la coupe verticale du terrain, suivant la direction OP.

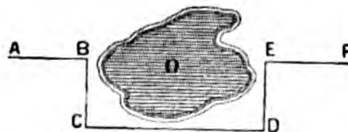
La planimétrie. — A l'aide des instruments qui ont été décrits, on pourra donc mesurer sur le terrain les longueurs et les angles et en même temps établir le profil de ce terrain dans les différents sens ; dans ces conditions, on peut tracer un modèle réduit de terrain : on a alors un *plan en relief.* Un tel plan n'est pas facilement transportable, on préfère généralement représenter la carte de la contrée sur une feuille de papier : c'est l'objet de la *planimétrie ;* à cet effet, il est nécessaire d'employer un certain nombre de *signes conventionnels* dont nous donnons les principaux pages 394 et 395. En général, la dimension des signes employés varie avec l'échelle.

La carte de l'état-major français est à l'échelle de $\frac{1}{80\ 000}$, c'est-à-dire qu'à une longeur de 80 kilomètres correspond une longueur de 1 mètre sur la carte

Solutions simples de quelques problèmes se rapportant à la topographie et à l'arpentage.

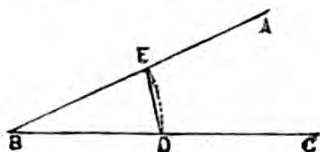
Prolonger une ligne droite au delà d'un obstacle.

Soit une droite AB à prolonger au delà de l'obstacle O. On jalonnera en B la perpendiculaire BC à AB; au point C on prendra la direction de la perpendiculaire CD à BC; enfin, en C on élèvera la perpendiculaire à CD sur laquelle on portera une longueur DE égale à CB; il suffira d'élever en E la perpendiculaire à DE pour avoir le prolongement de AB.



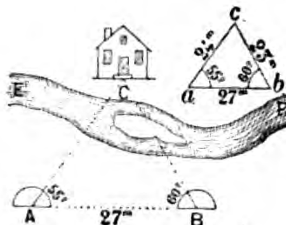
Mesurer, à la chaîne seulement, un angle quelconque sur le terrain.

Proposons-nous de mesurer l'angle ABC; sur BA et sur BC prenons des longueurs égales, BE, BD, de 20 mètres chacune, par exemple; puis, après avoir jalonné la ligne droite DE, mesurons-la, nous connaîtrons ainsi les trois côtés du triangle EBD; on pourra le tracer sur le papier à l'aide du compas et d'une échelle de proportion, ce qui permettra, avec l'aide du rapporteur, d'évaluer B.

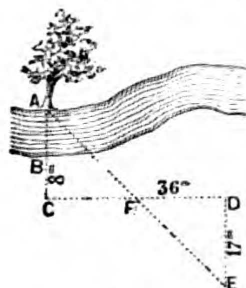


Mesurer avec le graphomètre la distance d'un lieu à un autre lieu inaccessible.

Soit à mesurer la distance du point A au point C, inaccessible à cause d'une rivière EF. On jalonne une droite quelconque AB; on place le graphomètre au point A, de manière que la ligne de foi soit dans la direction AB; on dirige l'alidade mobile vers le point C. Supposons que l'on ait pour mesure de l'angle A, 55 degrés; on porte le graphomètre au point B; on place la ligne de foi dans la direction de BA, et on dirige l'alidade mobile vers le point C. Supposons que l'on obtienne ainsi 60 degrés pour la mesure de B; on chaîne la distance de B en A, que l'on trouve de 27 mètres, par exemple. Cela fait, on trace sur le papier, avec le rapporteur et l'échelle de proportion, un triangle *abc*, semblable à ABC. On mesure *ac*, que l'on trouve de 24 mètres, c'est la distance de A à C demandée.

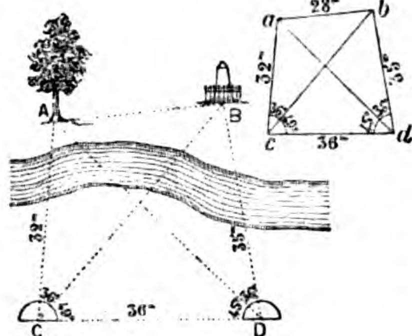


Mesurer la largeur d'une rivière BA *avec l'équerre d'arpenteur.* — On plante un jalon en B, et, dans la direction de AB, on prend un point quelconque C, où l'on place l'équerre d'arpenteur; on élève à AC la perpendiculaire CD, en faisant planter un jalon au point D : on a ainsi l'angle droit ACD; on prend sur la ligne CD une longueur arbitraire de 36 mètres, par exemple; on fait planter un jalon au point F, milieu de CD; au point D, on fait un angle droit avec l'équerre; on jalonne AF, dont le prolongement coupe la perpendiculaire élevée en D au point E. On mesure la longueur DE, que l'on trouve de 17 mètres; elle est égale à la distance CA, puisque les deux triangles rectangles ACF et EDF sont égaux. On mesure la distance CB, que l'on trouve de 8 mètres; d'où il suit que la largeur AB de la rivière est de 17 mètres moins 8 mètres, ou de 9 mètres.



Mesurer avec le graphomètre la distance de deux objets A *et* B *inaccessibles.* — On jalonne une droite CD; on place le graphomètre au point C; on prend la mesure de l'angle BCD et celle de l'angle BCA; on porte le graphomètre au point D, et on mesure les deux angles ADC et ADB; on mesure la

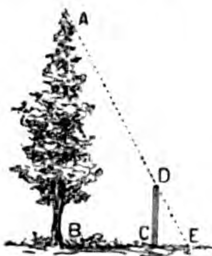
longueur DC. Ensuite, sur le papier, avec le rapporteur et l'échelle de proportion, on fait la même opération que sur le terrain, et on obtient ainsi les triangles *adc*, correspondant à ADC; *adb*, *bcd*, *bca*, correspondant à ADB, BCD, BCA. On mesure *ab*, que l'on trouve de 28 mètres; cette longueur est celle de AB.



Mesurer la hauteur H *d'un arbre* AB *au moyen de l'ombre.* — On plantera verticalement un piquet ED; supposons que ce piquet ait une hauteur de 2 mètres au-dessus du sol, qu'il projette une ombre DF de 3 mètres, que l'arbre projette une ombre CA de 15 mètres de longueur, on écrira que le rapport des longueurs des ombres est égal au rapport des hauteurs, et on formera la proportion :

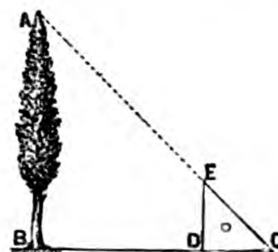
$$\frac{3}{15} = \frac{2}{H} \text{ d'où } 3 \times H = 2 \times 15 \text{ et } H = 10 \text{ m.}$$

Mesurer la hauteur d'un arbre AB *à l'aide d'un bâton.* — On plantera le bâton CD verticalement et on déterminera le plus exactement possible le point E où la direction AD va rencontrer le sol, on mesurera CD, CE, BE; par analogie avec le problème précédent, si CD = 1m,50, CE = 3 m. et BE = 15 m., H étant la hauteur, on aura :

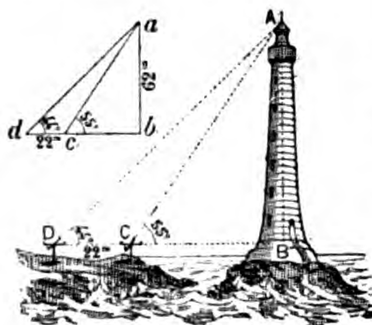


$$\frac{3}{15} = \frac{1,5}{H}, \text{ et par suite } H = \frac{15 \times 1,5}{3} = 7^{m},50.$$

Mesurer la hauteur d'un arbre ou d'un édifice avec une équerre de 45°. — Une équerre de 45° a la forme d'un triangle rectangle isocèle; les deux angles aigus valent respectivement 45°. En se retirant, muni de l'équerre, dans la direction BC, on cherche par tâtonnement un point C tel qu'en plaçant l'équerre verticalement on aperçoive en même temps le pied B de l'arbre, suivant la direction horizontale CD, et le sommet A de l'arbre, suivant la direction CE de l'hypoténuse; on mesure alors la distance CB : ce sera la hauteur de l'arbre, car le triangle CAB est isocèle.



Mesurer la hauteur d'un mur, d'une tour dont la base est inaccessible. — On place le graphomètre en un point C et on le redresse verticalement sur son genou, la ligne de foi étant horizontale; on jalonne la direction CD donnée par la ligne de foi; on dirige l'alidade mobile vers le sommet de l'édifice; supposons que l'on trouve 73 degrés pour la mesure de l'angle ACB; on reporte le graphomètre en D, et on prend la mesure de l'angle ADC; supposons que l'on trouve 58 degrés. On mesure la distance CD et on fait avec le rapporteur et l'échelle le triangle *adc*; du sommet *d* on abaisse la perpendiculaire *ab*, on la mesure, et l'échelle donne 62 mètres pour la hauteur de la tour AB; à cette hauteur on ajoute la hauteur du pied du graphomètre.



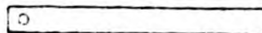


Dessin

Les instruments employés.

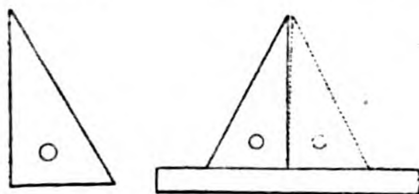
Certains instruments et objets usuels sont nécessaires dans la pratique du *dessin géométrique* ou *linéaire*. Les principaux sont :

1° **La règle.** — La *règle*, petite planche longue, dont les faces sont planes et les bords en ligne droite ; elle sert à tracer des lignes droites.



Règle.

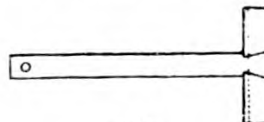
2° **L'équerre.** — L'*équerre*, petite planchette de bois qui a la forme d'un triangle rectangle ; elle sert à tracer des angles droits et à mener des droites parallèles. Dans ce cas, elle ne doit jamais fonctionner sans la règle.



Équerre. Vérification d'une équerre.

Pour vérifier l'exactitude d'une équerre, on applique l'un des côtés de l'équerre contre une règle bien droite : on trace ensuite une ligne droite le long du second côté de l'angle droit de l'équerre, qui est perpendiculaire à la règle. Ensuite, sans déranger la règle, on retourne l'équerre que l'on place comme précédemment tout le long de la ligne tracée ; on mène une seconde ligne sur la première et, si ces droites coïncident, l'équerre est juste ; dans le cas contraire, elle ne l'est pas.

3° **La planche.** — Planche en bois rectangulaire sur laquelle est fixée la feuille de papier à l'aide de *colle* ou de *punaises*.



Té.

4° **Le té.** — Le *té* (ainsi appelé à cause de la lettre dont il rappelle la forme), instrument qui sert à la fois de règle et d'équerre pour tracer des parallèles aux bords de la planche et des perpendiculaires à ces lignes.

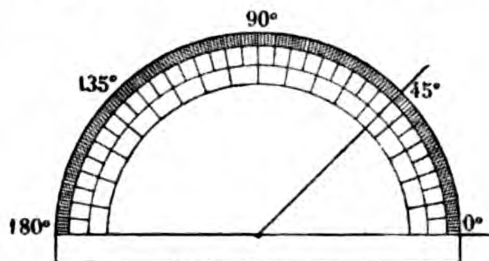
5° **Le pistolet.** — Le *pistolet* ou *courbe*, planchette de bois terminée par des courbes irrégulières; il permet de tracer exactement certaines courbes qu'on ne peut décrire ni à la main ni au compas.



Pistolet.

6° **Le rapporteur.** — Le *rapporteur*, demi-circonférence (divisée en 180 degrés), qui permet de tracer sur le papier les angles donnés.

7° A ces instruments, il faut ajouter les *compas*, pour prendre des mesures, tracer des courbes, etc.; le *tire-ligne*, pour tracer des lignes; le *double décimètre*, pour mesurer les longueurs; les *crayons*, l'*encre de Chine*, les *couleurs*, les *godets*, dans lesquels on délaye l'encre de Chine et les couleurs; les *pinceaux*.



Rapporteur.

Quand on réduit un dessin ou qu'on l'agrandit, les angles que font entre elles les différentes lignes du dessin sont conservés, les longueurs des lignes seules sont réduites; de cette façon le dessin conserve absolument son aspect.

Pour la réduction ou l'agrandissement d'un dessin, on se sert d'une échelle de proportion (v. page 393) correspondant à la réduction indiquée; on comprend aisément comment, avec cette échelle, un rapporteur et un compas, on pourra opérer avec autant d'exactitude qu'on voudra. On se sert aussi d'un crayon de réduction.

Quand le dessin ne demande pas une exactitude absolue, on se sert quelquefois du procédé des *carreaux*, dit procédé de *craticulation*, procédé qui permet de copier un dessin à sa dimension, le réduire ou le grandir à volonté. V. page 404.

Constructions géométriques faites à l'aide de la règle et du compas.

I. — *Diviser une longueur donnée* AB *en un certain nombre de parties égales.*

Proposons-nous de la diviser en 5 parties égales par exemple. Par une extrémité A (*fig.* 1), je mène une ligne quelconque AX; à l'aide d'une ouverture de compas quelconque, je porte sur cette ligne 5 longueurs égales, je joins le point extrême C au point B et, par les points de division sur AX, je mène des parallèles à CB; la longueur AB se trouve divisée en 5 parties égales.

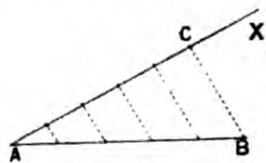


Fig. 1.

II. — *Élever une perpendiculaire au milieu d'une longueur donnée* AB.

Du point A comme centre avec une ouverture de compas plus grande que la moitié de AB (*fig.* 2), je trace un arc de cercle; du point B comme centre, avec la même ouverture de compas, je trace un second arc de cercle; ces arcs se coupent en deux points C et D; la ligne qui joint ces deux points est la ligne cherchée.

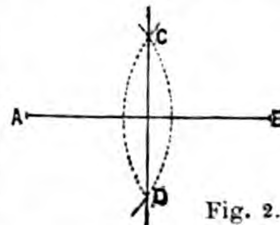


Fig. 2.

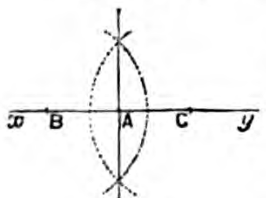


Fig. 3.

III. — *Élever une perpendiculaire en un point* A *d'une droite* xy.

A partir de A, je prends de part et d'autre, sur xy (*fig.* 3), deux longueurs égales AB, AC, et je suis ramené au problème précédent.

IV. — *Mener la bissectrice d'un angle x O y.*

A partir de O (*fig.* 4) je prends deux longueurs égales OA, OB; du point A comme centre, je décris un arc de cercle, puis du point B comme centre, avec le même rayon, je décris un second arc de cercle; ces arcs se coupent en un point C; la droite OC est la bissectrice cherchée.

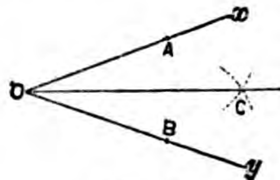


Fig. 4.

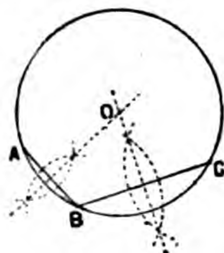


Fig. 5.

V. — *Faire passer une circonférence par trois points donnés.*

Soient ABC les trois points donnés (*fig.* 5); je mène les droites AB, BC, je trace la perpendiculaire sur le milieu de AB (probl. II), puis la perpendiculaire sur le milieu de BC; le point de rencontre O des deux perpendiculaires est le centre de la circonférence cherchée.

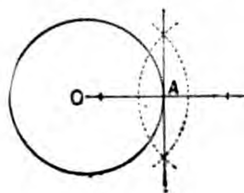


Fig. 6.

VI. — *En un point* A *d'une circonférence de centre* O, *mener une tangente.*

Je joins OA (*fig.* 6) et au point A j'élève une perpendiculaire à la droite OA (problème III).

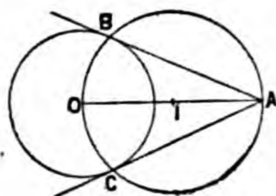


Fig. 7.

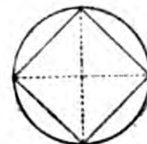
VII. — *Par un point* A *extérieur à une circonférence de centre* O, *lui mener une tangente.*

Je joins OA (*fig.* 7), je prends le milieu I de OA (probl. I), puis avec OA comme diamètre je décris une circonférence qui coupe la première en B et en C; les droites AB, AC sont des tangentes.

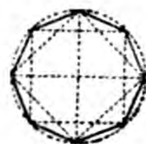
Tracé de quelques figures géométriques.

Polygones réguliers. — Pour construire un polygone régulier, il faut d'abord tracer une circonférence et diviser ensuite cette circonférence en autant de parties égales que le polygone a de côtés. On pourra toujours opérer avec un rapporteur.

Carré. — Pour construire un *carré*, on trace une circonférence, puis deux diamètres perpendiculaires l'un sur l'autre. On joint ensuite l'une à l'autre les extrémités de ces diamètres.


Carré.

Octogone. — Pour construire un *octogone régulier*, on trace une circonférence, puis on mène deux diamètres perpendiculaires l'un sur l'autre; on trace ensuite la bissectrice des quatre angles droits qu'il forment au centre. On joint enfin les extrémités des rayons ainsi obtenus.


Octogone.


Hexagone et triangle équilatéral.

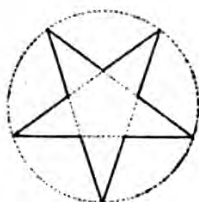

Pentagone.


Décagone.

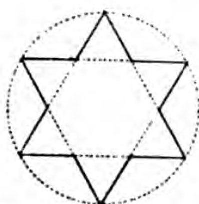
Hexagone et triangle équilatéral. — Pour construire un *hexagone régulier*, on porte sur la circonférence six fois la longueur du rayon et on joint de proche en proche les points de division obtenus. — Pour avoir un *triangle*

régulier (équilatéral), on divise d'abord la circonférence en six parties égales, puis on joint les points de deux en deux.

Étoile. — L'*étoile* est un polygone régulier à plusieurs pointes. Pour tracer une étoile (un polygone étoilé) à cinq ou six pointes, on divise la circonférence en cinq ou six parties égales, puis on joint les pointes deux à deux.

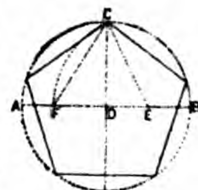


Étoile à cinq pointes.

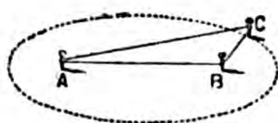


Étoile à six pointes.

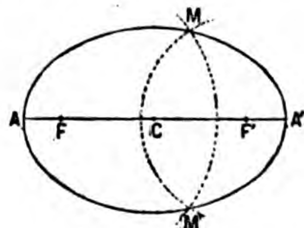
Pour diviser une circonférence en cinq parties égales, on opère ainsi : Tracer un diamètre de la circonférence (AB), mener un rayon perpendiculaire à ce diamètre (CD), prendre E moitié de DB. De ce point E comme centre, prendre une ouverture de compas égale à EC, décrire un arc qui coupe AD en F et tracer la droite FC. Cette droite est exactement la longueur d'un des côtés du pentagone. Il ne reste donc plus qu'à la porter cinq fois sur la circonférence.



Tracé de l'ellipse du jardinier. — Pour tracer une ellipse, les jardiniers plantent en terre 2 piquets ; ces piquets vont former les foyers de l'ellipse à tracer ; on tend alors une corde à l'aide d'un 3e piquet, de façon à entourer les 3 piquets, puis on fait mouvoir le piquet mobile en maintenant constamment la corde tendue : l'extrémité du piquet mobile décrit une ellipse, car de chaque point de la courbe, la somme des distances aux piquets A et B est toujours la même, puisque c'est la longueur de la corde diminuée de la distance AB. — Pour la définition de l'ellipse, v. page 379.

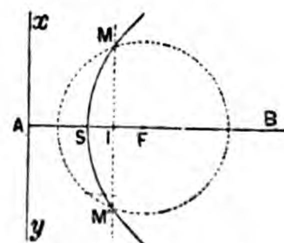


AB piquets fixes;
C, piquet mobile;
ABC corde.



Tracé de l'ellipse par points.

Tracé de l'ellipse par points. — On choisit à l'avance le grand axe AA', puis les deux foyers FF' à égale distance du milieu C de AA' ; du point F comme centre avec un rayon plus petit que AA', on décrit un arc de cercle ; du point F', avec un rayon égal à la différence entre AA' et le premier rayon, on décrit un second arc de cercle qui coupe le premier en M et M' : ces deux points appartiennent à l'ellipse, car, pour chacun d'eux, la somme de ses distances à F et à F' est égale à AA'. On pourra ainsi obtenir autant de points de la courbe que l'on veut ; en les joignant, on obtiendra la courbe elle-même.



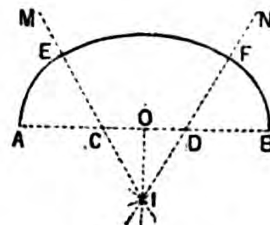
Parabole. — La *parabole* est une courbe plane dont tous les points sont à égale distance d'un point fixe et d'une droite fixe.

Le point fixe est appelé *foyer de la parabole*. La droite fixe est appelée *directrice de la parabole*. La perpendiculaire menée du foyer sur la directrice est appelée *axe de la parabole*.

Tracé de la parabole par points. Soient *xy* la directrice et F le foyer de la parabole, on trace d'abord l'axe AB perpendiculaire sur *xy*; le milieu S de AF est un point de la parabole, on l'appelle *sommet ;* proposons-nous de trouver un point de la courbe : du point F comme centre, avec un rayon quelconque, je décris un arc de cercle ; je porte le rayon en AI, en I j'élève la perpendiculaire sur AB elle rencontre l'arc de cercle tracé en MM' ; ces points appartien-

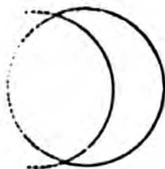
nent à la courbe ; on pourra ainsi avoir autant de points que l'on voudra ; en les joignant, on obtiendra la courbe.

Anse de panier. — L'*anse de panier* a la forme d'une demi-ellipse ; elle est formée d'arcs de cercle se raccordant entre eux.



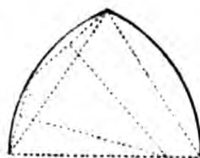
Anse de panier.

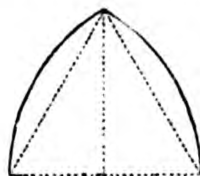
Pour tracer une anse de panier à trois centres, par exemple, on divise une droite AB en trois parties égales ; on élève du milieu O la perpendiculaire sur AB. Des points C et D et avec AC pour rayon, on trace un arc de cercle qui coupe cette perpendiculaire au point I. On tire les droites ICM et IDN. Des points C,D, on trace les arcs AE et BF ; enfin, du point I, on trace l'arc EF.


Croissant.

Croissant. — Le *croissant* est formé par deux arcs qui se coupent et qui ont leur concavité tournée du même côté.

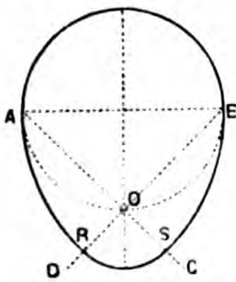
Ogive. — L'*ogive* est une courbe formée par la rencontre de deux arcs ayant même rayon et dont les cordes et la ligne qui joint les centres font un triangle équilatéral ou isocèle.


Ogive (tr. isocèle).


Ogive (tr. équilatéral).

L'angle formé par les deux arcs est le *sommet* de l'ogive.

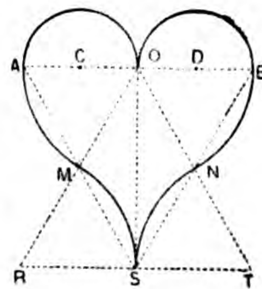
Lorsque la ligne des centres et les cordes des arcs forment un triangle équilatéral, le tracé de l'ogive est facile. Mais si les cordes et la ligne des centres forment un triangle isocèle, il faut chercher les centres des arcs qui sont alors soit dans l'intérieur, soit à l'extérieur de l'ogive.



Ove.

Ove. — L'*ove* est une courbe fermée qui a la forme d'un œuf.

Pour construire un ove, on trace une circonférence, et du centre de cette circonférence, on élève sur le diamètre AB la perpendiculaire qui coupe la circonférence au point O. On tire ensuite les lignes indéfinies AC et BD. Du point A comme centre, on trace l'arc BS ; du point B, on trace l'arc AR. Enfin, du point O, on trace l'arc RS.

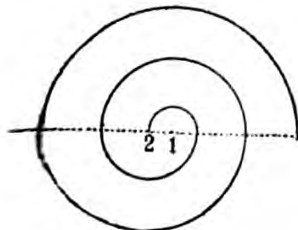


Cœur.

Cœur. — Le *cœur* est une courbe fermée ; elle est ainsi appelée parce qu'elle a la forme d'un cœur.

Pour tracer un *cœur*, on divise une droite AB en quatre parties égales. Des points C et D comme centres, on trace deux demi-circonférences au-dessus de la ligne.

On construit les triangles équilatéraux ABS et ORT ; puis, du point O, on trace les arcs AM et BN ; du point T, l'arc NS ; et du point R, l'arc MS.

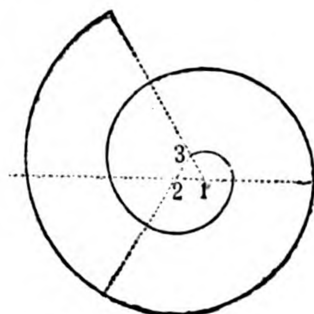


Spirale à 2 centres.

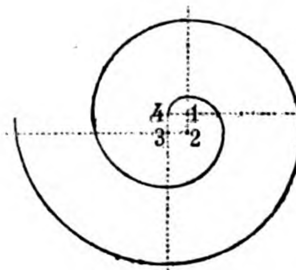
Spirale. — La *spirale* est une courbe non fermée qui s'éloigne de plus en plus de son point de départ.

L'éloignement progressif d'une spirale dépend du nombre des centres qui ont servi à la former.

Il y a des spirales : 1° à deux centres, qui sont situés sur une même ligne ; 2° à trois centres, qui sont situés aux trois sommets d'un triangle



Spirale à 3 centres.

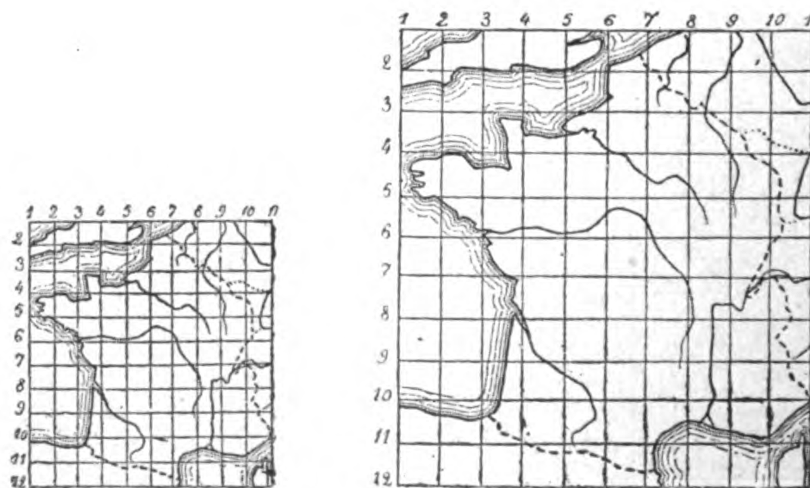


Spirale à 4 centres.

équilatéral ; 3° à quatre centres, qui sont situés aux quatre sommets des angles d'un carré.

Réduction ou agrandissement d'un dessin à une échelle donnée.

Pour grandir la carte de France ci-dessus aux dimensions ci-contre, on divise le modèle en un certain nombre de carrés et on trace le même nombre de carrés



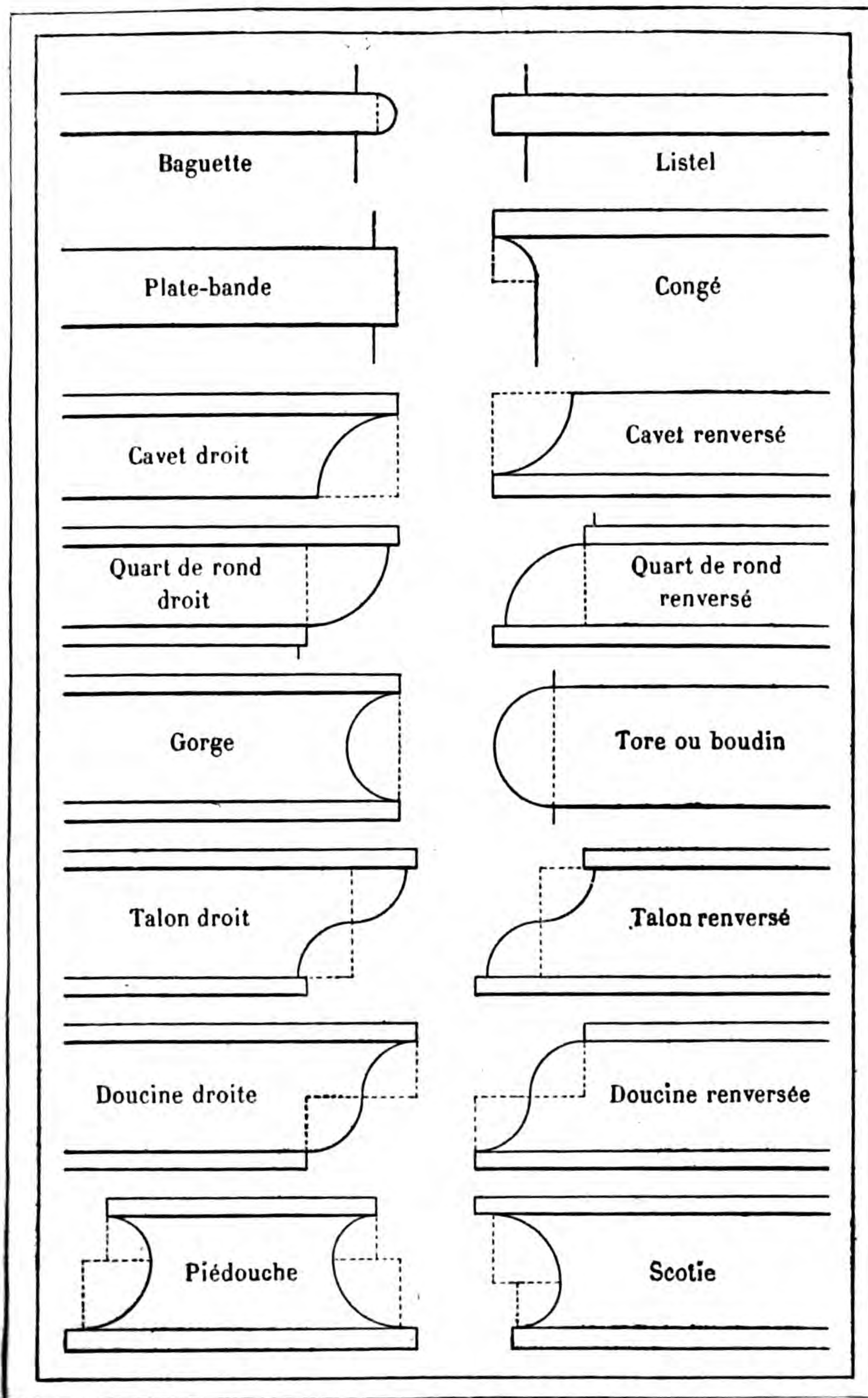
dans l'emplacement donné. Il suffit ensuite de reproduire dans chacun de ces carrés la partie du modèle contenue dans le carré correspondant.

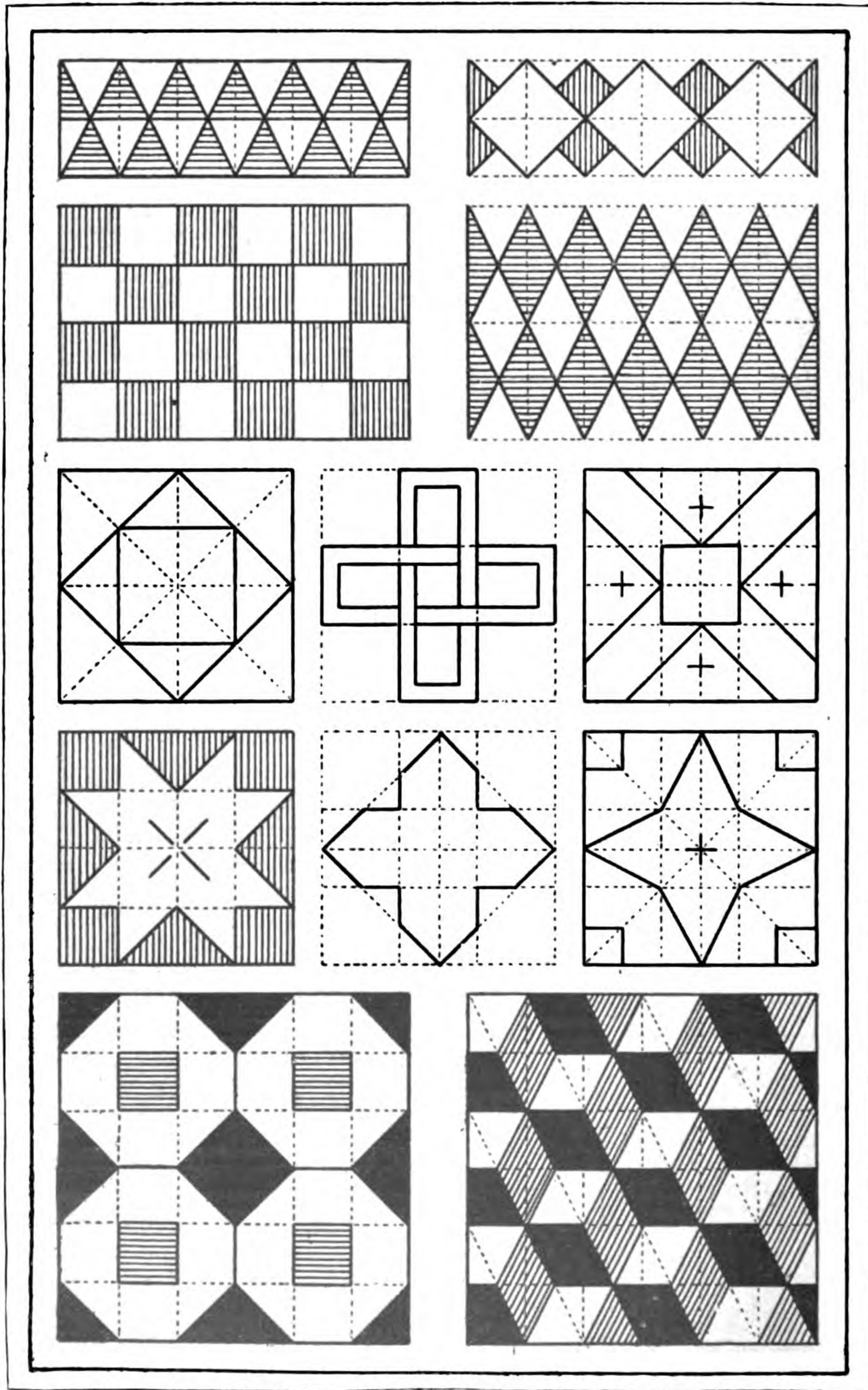
MOULURES

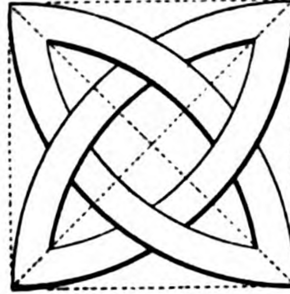
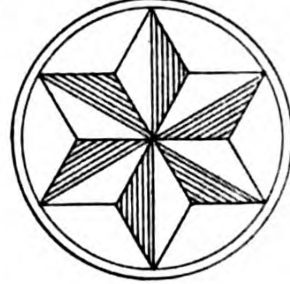
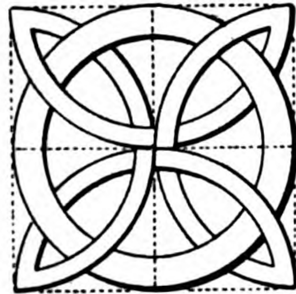
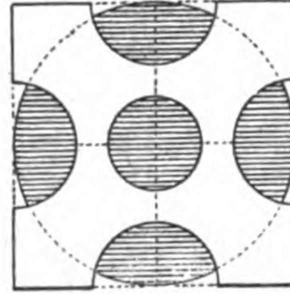
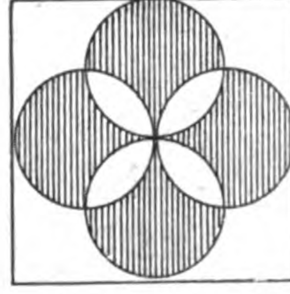
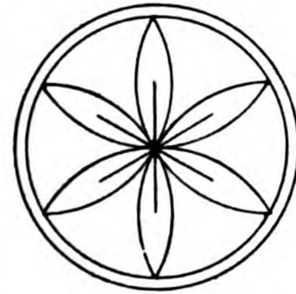
Les *moulures* sont des ornements d'architecture, d'ébénisterie, de serrurerie, etc.

Certaines moulures sont en saillie, ce sont les moulures *convexes* : d'autres sont en creux, ce sont les moulures *concaves*.

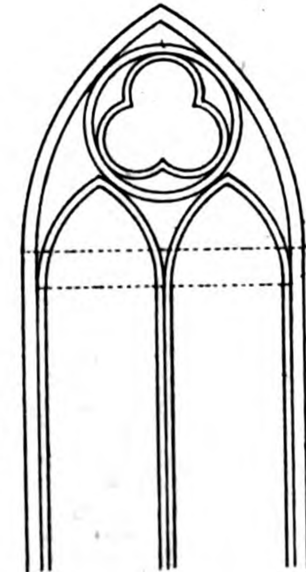
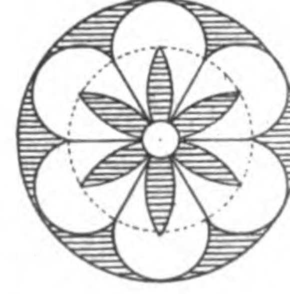
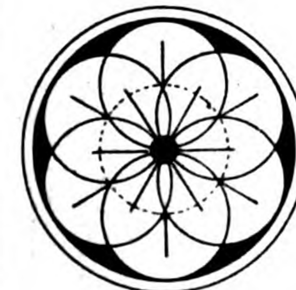
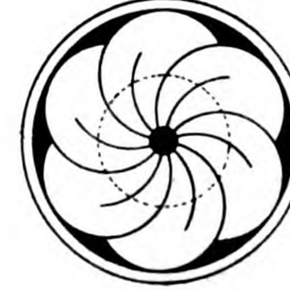
C'est en combinant les moulures qu'on arrive à composer des corniches, des vases, des encadrements, etc.

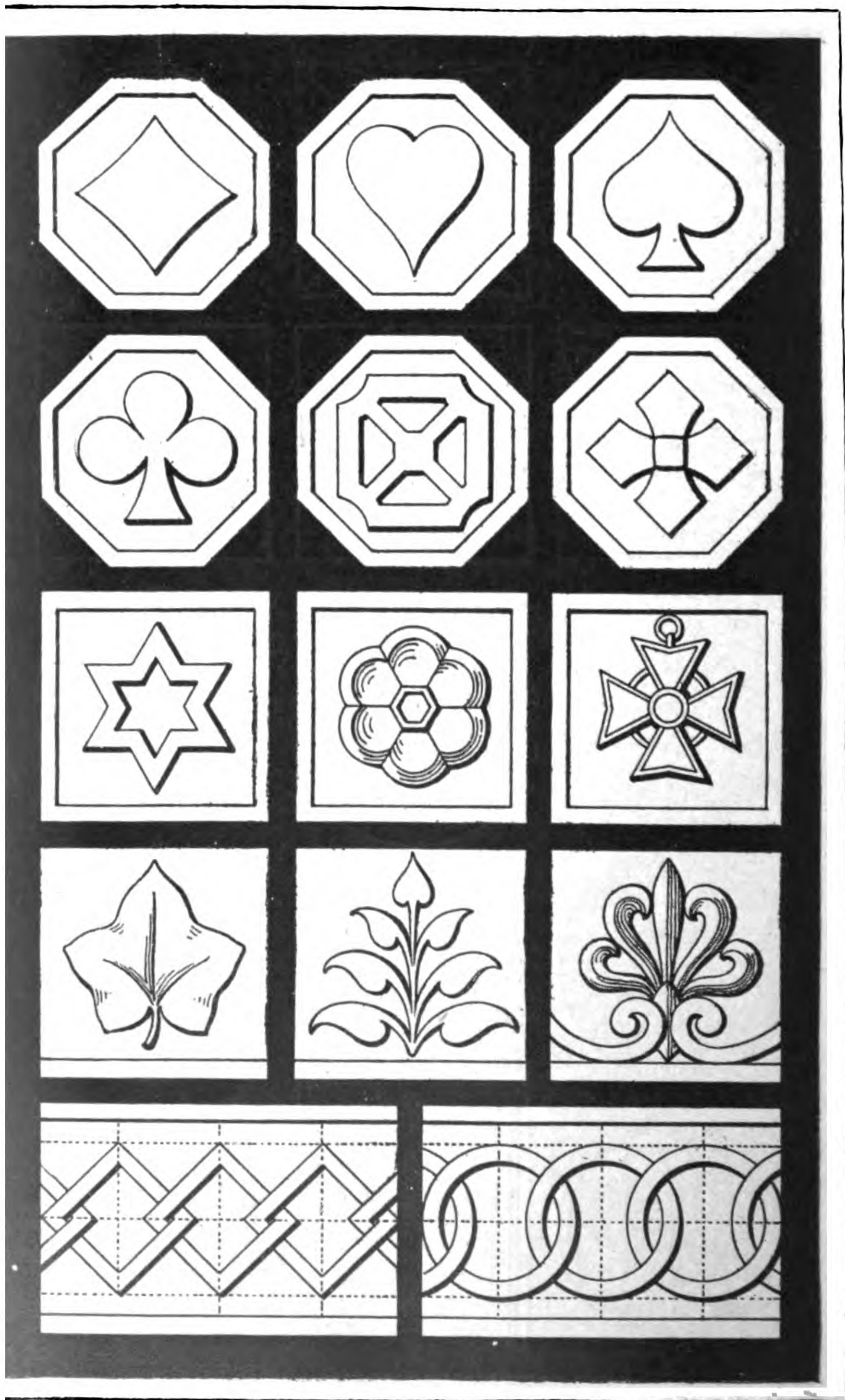

Baguette
Listel
Plate-bande
Congé
Cavet droit
Cavet renversé
Quart de rond droit
Quart de rond renversé
Gorge
Tore ou boudin
Talon droit
Talon renversé
Doucine droite
Doucine renversée
Piédouche
Scotie

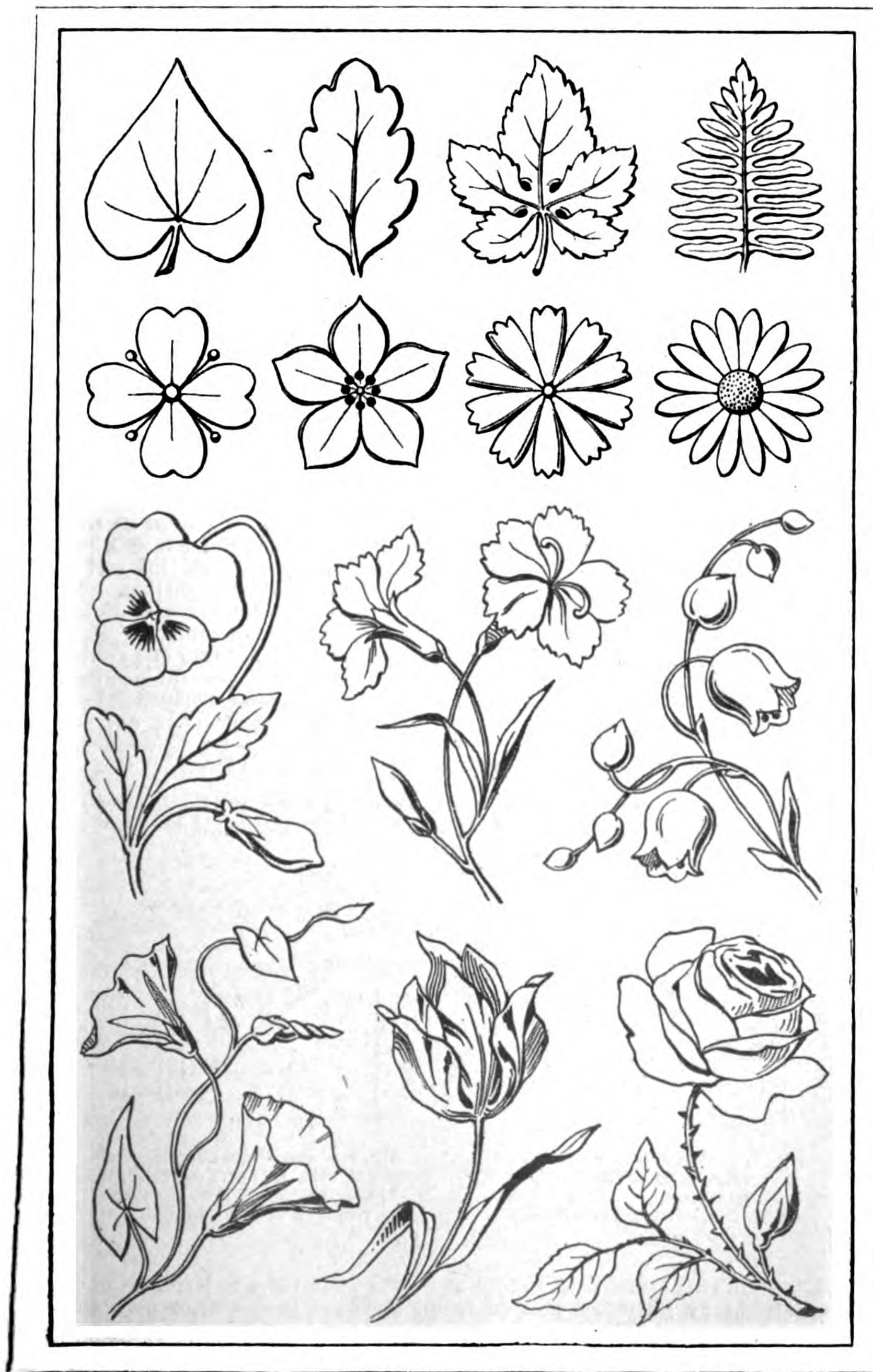






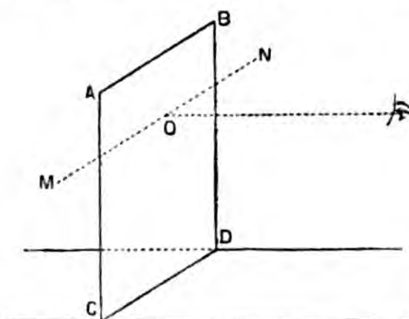


NOTIONS DE PERSPECTIVE

Perspective. — La *perspective* est l'art de représenter, sur une surface plane, les objets, non pas tels qu'ils sont réellement, mais tels qu'ils nous apparaissent à une distance et dans une position données.

Les objets éloignés paraissent très petits; un personnage vu de loin n'est plus qu'un point, bien qu'en réalité il puisse être d'une haute taille. Sur une ligne de chemin de fer, les rails, qui sont à la même distance sur tout le parcours, paraissent se rapprocher à mesure qu'ils s'éloignent, et les poteaux du télégraphe semblent aller en diminuant de hauteur à mesure qu'ils sont plus loin.

Tableau. — En perspective, on nomme *tableau* le plan vertical sur lequel on représente les objets. Si l'on est debout près d'une fenêtre, cette fenêtre à travers laquelle on aperçoit ce qui est au delà est un véritable tableau.



ABCD, tableau. — CD, ligne de terre. — MN, ligne d'horizon. — De l'œil au point O, rayon visuel principal. — O, point principal.

Avant de commencer le dessin, il faut établir sur le tableau deux lignes principales : 1° la ligne de terre ; 2° la ligne d'horizon.

Ligne de terre. — La *ligne de terre* est la ligne horizontale qui, située à l'endroit le plus bas du tableau, lui sert de base (ou plutôt c'est l'intersection, c'est-à-dire la rencontre du tableau et du terrain considéré comme horizontal).

Habituellement, on suppose que l'observateur est à une distance déterminée de la ligne de terre; c'est cette distance qui sert d'échelle de proportion pour ce qui sera représenté sur le tableau. La distance choisie généralement est de trois fois la longueur de la ligne de terre.

Ligne d'horizon. — La *ligne d'horizon* est la ligne qui limite la vue de la terre; cette ligne est parallèle à la ligne de terre; elle est toujours à la hauteur du regard du spectateur.

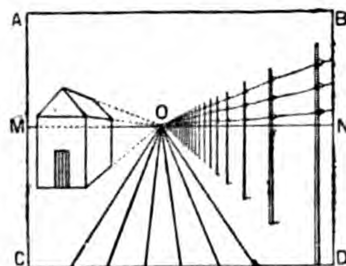


Fig. 1. — Parallèles horizontales et verticales, en perspective. — ABCD, tableau. — MN, ligne d'horizon. — O, point de fuite.

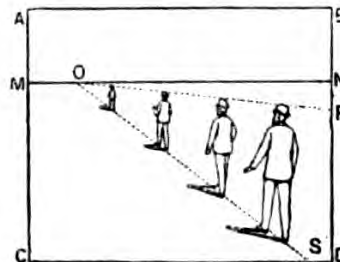


Fig. 2. — Parallèles OR, OS s'éloignant vers le point de fuite. — ABCD, tableau. — MN, ligne d'horizon. — O, point de fuite.

L'horizon est plus ou moins élevé au-dessus de la ligne de terre, selon que le spectateur est lui-même plus ou moins élevé; si le spectateur est couché sur le sol, l'horizon s'abaisse et se confond presque, pour lui, avec la ligne de terre; s'il gravit une montagne, l'horizon s'élève avec lui.

Point de vue. — Le *point de vue* ou *point visuel* est « l'œil du spectateur ».

Rayon visuel principal. — Le *rayon visuel principal* est la ligne droite qui va perpendiculairement de l'œil du spectateur à la ligne d'horizon.

Point principal. — Le *point principal* est le point où le rayon visuel principal rencontre le tableau. Il est toujours sur la ligne d'horizon, dont il détermine la hauteur.

Vues en perspective, toutes les lignes sont soumises à une diminution de grandeur, proportionnelle à l'éloignement (V. *fig.* 1), ou, en d'autres termes, l'angle sous lequel on voit un objet, c'est-à-dire l'angle des deux rayons visuels joignant l'œil de l'observateur aux extrémités de l'objet, est d'autant plus petit que l'objet est plus éloigné.

Points de distances. — Ce sont deux points situés sur la ligne d'horizon, à droite et à gauche du point principal et à une distance de ce point égale à celle qui se trouve entre le dessinateur et la ligne de terre.

Lignes de front. — Ce sont les lignes droites parallèles au plan du tableau.

Lignes fuyantes. — Ce sont les lignes droites non parallèles au plan du tableau.

Lignes horizontales. — Ce sont les lignes droites parallèles au plan horizontal.

Lignes de bout. — Ce sont les lignes droites perpendiculaires au plan du tableau.

Lignes obliques. — Ce sont des lignes droites fuyantes qui ne sont pas horizontales.

En résumé, toute droite qui n'est pas une ligne de front est soit *horizontale*, soit *oblique;* dans le premier cas, c'est une *droite de bout* ou une horizontale quelconque.

Une étude approfondie de la perspective conduit aux principes suivants :

1° Toutes les *lignes de front* (parallèles au tableau) diminuent de longueur en s'éloignant du point de vue ;

2° Toutes les lignes fuyantes parallèles convergent vers un même point qu'on appelle point de *fuite ;*

3° Toutes les lignes fuyantes parallèles et horizontales ont leurs points de fuite situés sur la ligne d'horizon ;

4° Toutes les lignes horizontales perpendiculaires au tableau ont leur point de fuite au point principal ;

5° Les lignes parallèles fuyantes obliques ont leurs points de fuite situés au-dessus ou au-dessous de la ligne d'horizon.

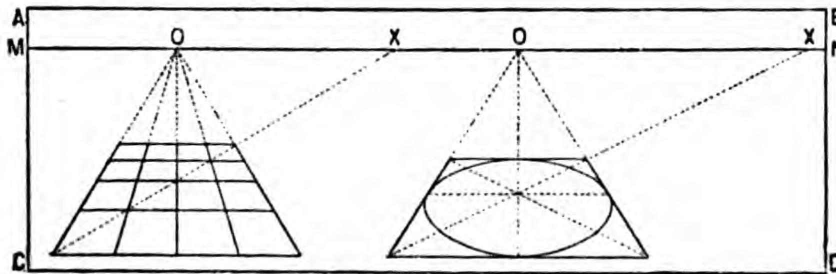


Fig. 3. — Carrelage en perspective. — Fig. 4. Cercle en perspective. — ABCD, tableau. — MN, ligne d'horizon. — O, point de fuite. — X, point de distance.

Ces derniers points de fuite sont dits *accidentels;* leurs positions dépendent de l'inclinaison plus ou moins grande des lignes parallèles fuyantes.

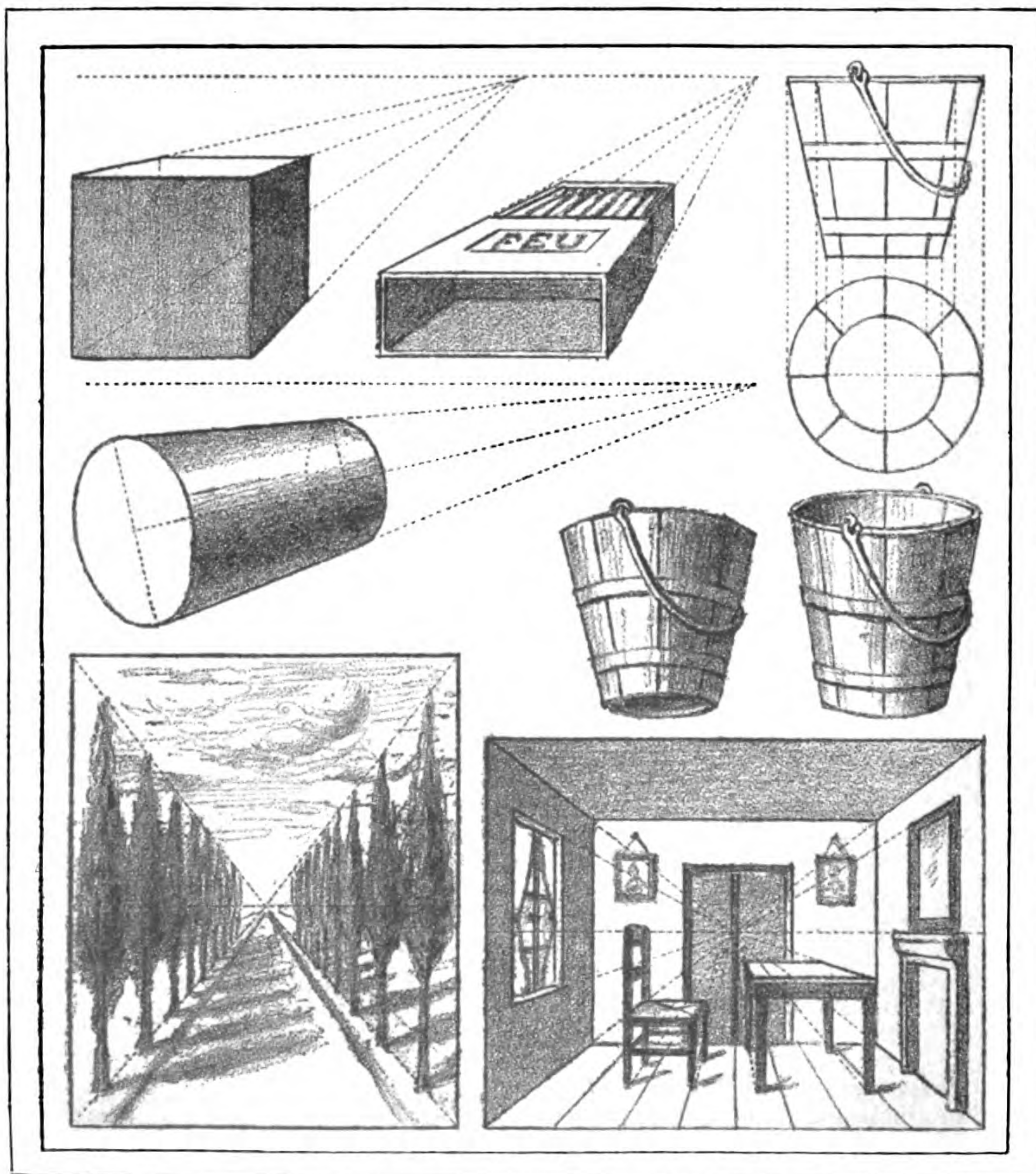
Si le point accidentel est situé au-dessus de la ligne de terre, c'est un *point accidentel aérien;* dans le cas contraire, c'est un *point accidentel terrestre.*

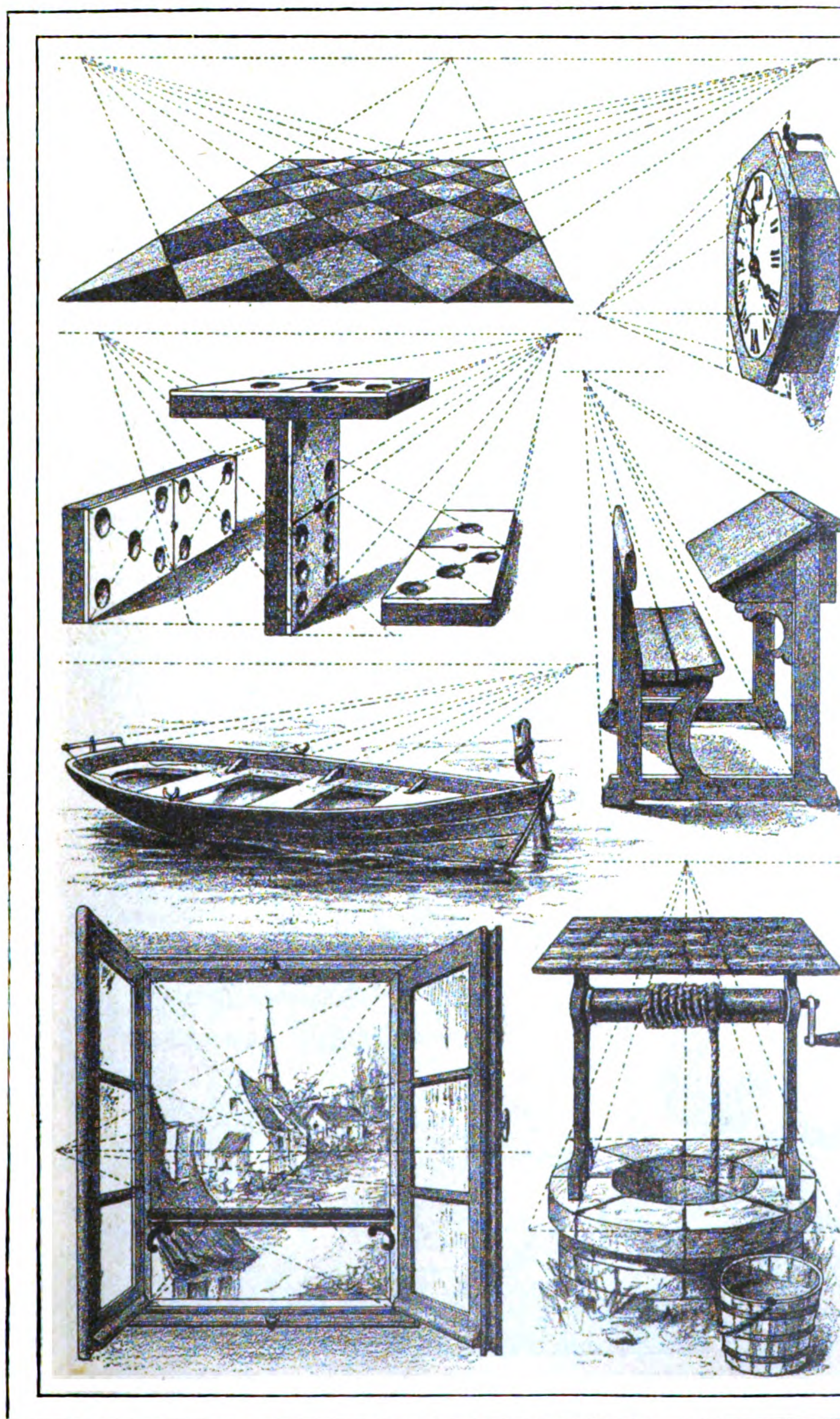
Exemples : Supposons qu'un personnage, debout au premier plan, s'éloigne vers le point de fuite (V. *fig.* 2). Si nous menons les deux droites R O et S O, le triangle R O S contiendra toutes les hauteurs du personnage en perspective, et ce triangle servira à déterminer exactement la grandeur apparente du personnage pour toutes les positions qu'il peut occuper dans le tableau.

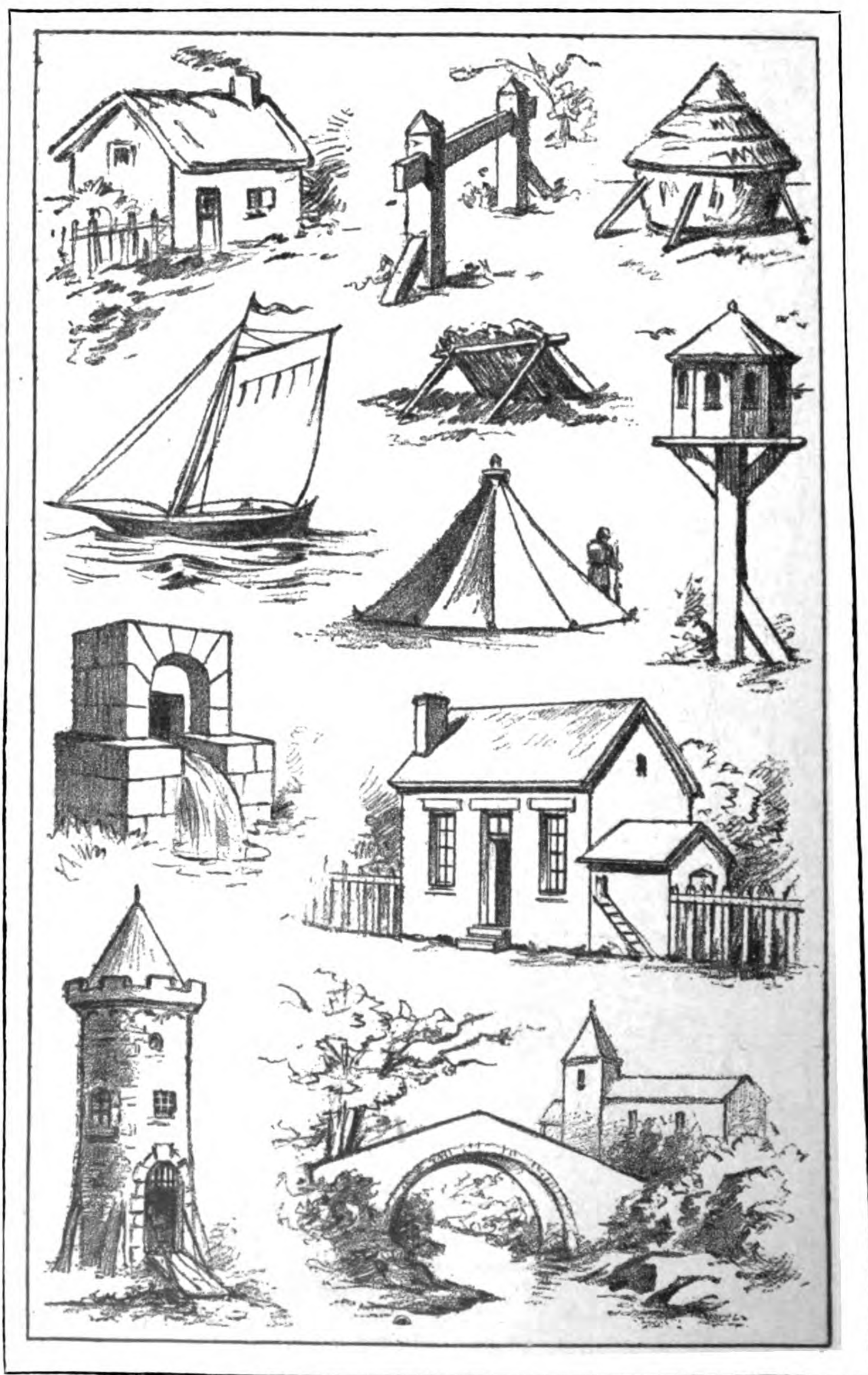
Dans un carrelage en perspective, les lignes, au lieu d'être toujours également distantes, paraissent se rapprocher les unes des autres et forment, selon leur éloignement, des carreaux de plus en plus petits (V. *fig.* 3). — Un cercle en perspective se déforme et devient une ellipse (V. *fig.* 4).

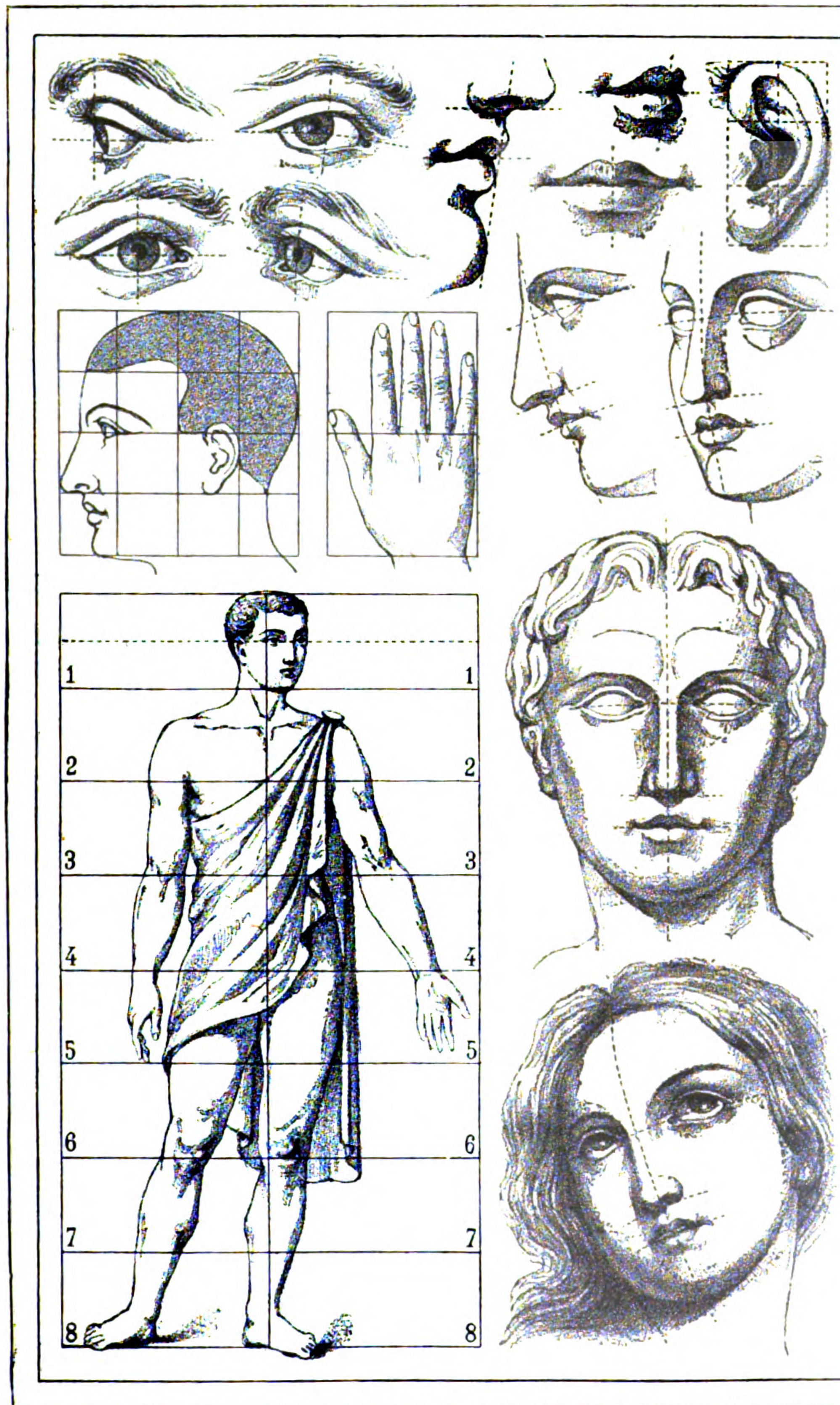
Nota. — Il est très important d'observer avec soin les effets de la perspective, afin d'en tenir compte quand on dessine d'après nature. (Ne pas faire les côtés éloignés d'un objet aussi grands que ceux qui sont plus près.)

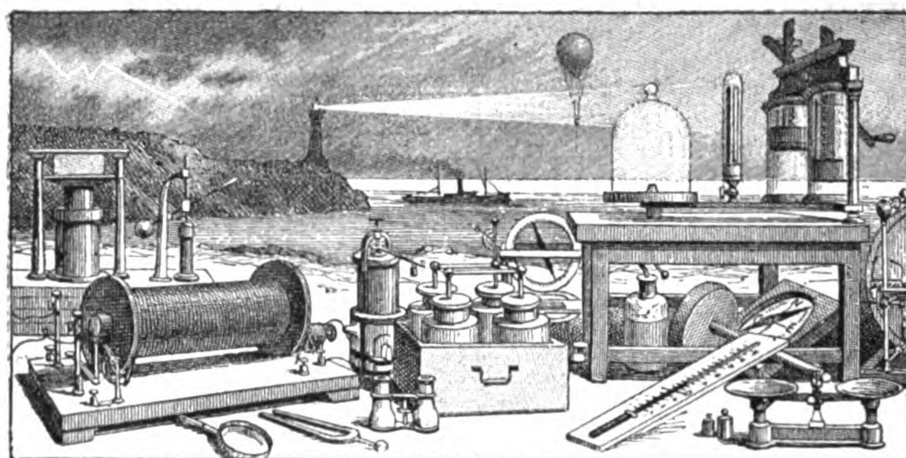
OBJETS VUS EN PERSPECTIVE.








1 1
2 2
3 3
4 4
5 5
6 6
7 7
8 8



Physique et Chimie

APPLIQUÉES A L'INDUSTRIE
L'AGRICULTURE — L'HYGIÈNE — L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS

On donne le nom de **matière** ou **substance** à tout ce qui peut être touché, vu, ou plus généralement à tout ce qui affecte nos sens.

Corps, atome, molécule. — Un *corps* est constitué par une quantité de matière limitée. Les corps sont formés d'éléments infiniment petits ; ces éléments se nomment *atomes*. Un groupe d'atomes forme *une molécule*. Les molécules d'un corps ne se touchent pas ; elles sont juxtaposées. Les forces qui les maintiennent à distance sont appelées *forces moléculaires*.

États des corps. — Les corps, selon que les molécules qui les composent ont plus ou moins d'adhérence, *peuvent* être *solides, liquides, gazeux*.

L'ÉTAT SOLIDE est caractérisé par la forte adhérence des molécules. *Les solides ont une forme qu'ils conservent ;* pour séparer les molécules qui forment un solide, il faut un effort.

L'ÉTAT LIQUIDE est caractérisé par la faible adhérence des molécules ; elles glissent les unes sur les autres : *elles sont fluides.* Les corps à l'état liquide n'ont pas de forme propre ; ils prennent la forme des vases qui les contiennent.

L'ÉTAT GAZEUX est caractérisé par l'extrême mobilité des molécules et surtout par une tendance à prendre un volume de plus en plus grand ; cette propriété s'appelle *expansibilité.*

REMARQUE. — Tous les corps changent d'état en changeant de température. Ex. : L'eau, tour à tour, peut passer de l'état liquide à l'état solide ou à l'état gazeux.

Propriétés générales des corps. — Elles sont au nombre de huit : *impénétrabilité, étendue, divisibilité, porosité, compressibilité, élasticité, mobilité, inertie.*

IMPÉNÉTRABILITÉ. — Propriété en vertu de laquelle deux corps ne peuvent occuper *en même temps* le même lieu.

DIVISIBILITÉ. — Propriété qu'ont les corps de pouvoir être *séparés* en parties distinctes.

POROSITÉ. — Propriété qu'ont les corps de présenter entre leurs molécules des interstices nommés *pores.*

COMPRESSIBILITÉ. — Propriété qu'ont les corps de se *réduire* à un volume moindre par l'effet de la pression.

ÉLASTICITÉ. — Propriété qu'ont les corps de *reprendre plus ou moins bien leur forme* quand la force comprimante qui la leur avait fait perdre a cessé d'agir.

MOBILITÉ. — Propriété qu'ont les corps de *changer de lieu* (c'est le mouvement).

INERTIE. — C'est l'*impuissance* de la matière à passer de l'état de repos à l'état de mouvement ou à modifier son mouvement, tant qu'une cause étrangère n'intervient pas.

Attraction.

L'attraction est la propriété en vertu de laquelle tous les corps s'attirent. Cette attraction est soumise à deux lois :

1re LOI. — *Les corps s'attirent en raison directe de leur masse.*

C'est-à-dire que si deux corps sont en présence, ils s'attirent, et si la masse de l'un devenait le double de ce qu'elle est, la force d'attraction deviendrait double aussi.

2e LOI. — *Les corps s'attirent en raison inverse du carré des distances.*

C'est-à-dire que plus la distance sera grande, moins l'attraction sera forte : si la distance devenait 5 fois plus grande, l'attraction serait 25 fois plus faible.

Gravitation. — Quand l'attraction s'exerce entre les astres, c'est-à-dire entre d'énormes masses placées à d'immenses distances les unes des autres, comme entre la Terre et le Soleil, cette attraction prend le nom spécial de *gravitation.*

Pesanteur. — Quand l'attraction s'exerce entre la Terre et les corps placés à sa surface, cette attraction prend le nom de *pesanteur.*

Attraction moléculaire, affinité, cohésion. — L'attraction moléculaire est celle qui s'exerce de molécule à molécule et à des distances si petites que ces distances sont inappréciables. Quand l'attraction s'exerce entre des molécules de nature différente, elle prend le nom d'*affinité.*

Ainsi, dans le bronze (alliage d'étain et de cuivre), les molécules d'étain s'unissent aux molécules de cuivre en vertu d'une force appelée *affinité.*

La force qui unit les molécules de même nature dans un même corps se nomme *cohésion.*

L'*adhérence,* c'est l'attraction qui s'exerce par le seul contact.

Si je fais glisser l'une sur l'autre deux vitres bien polies, elles *adhèrent* l'une à l'autre, car pour les séparer il est nécessaire d'exercer une action quelquefois très grande.

II. — PESANTEUR

Nous avons dit (ch. précédent) que la *pesanteur* est l'attraction qui s'exerce entre la Terre et les corps placés à sa surface.

Chute des corps. — 1° *Tous les corps tombent.* C'est-à-dire que tous les corps sont également pesants et qu'ils sont tous également attirés vers la terre.

2° *Tous les corps, dans l'air, ne tombent pas avec la même vitesse.* Cette inégalité de vitesse tient à la résistance que l'air exerce sur les corps.

Du haut d'une tour, je laisse tomber, en même temps, trois corps de forme et de densité différentes : plomb, liège, ouate ; ils n'arriveront au sol que l'un après l'autre et dans l'ordre direct de leur densité : 1° le plomb ; 2° le liège ; 3° la ouate.

C'est en vertu de la résistance de l'air, dans la chute des corps, que le parachute d'un ballon tombe lentement à terre.

Remarque importante. — C'est l'air qui, par sa résistance, produit l'inégalité de vitesse dans la chute des corps de masse différente ; *dans le vide, tous les corps tombent avec la même vitesse.* (V. p. 427.)

3° *La vitesse d'un corps qui tombe augmente avec la hauteur.*

Si l'on a un corps assez dense pour que la résistance de l'air puisse être considérée comme nulle (balle de plomb, pierre) et si on l'abandonne à lui-même, dans la première seconde de sa chute, il aura parcouru $4^m,9$; à la fin de la deuxième, quatre fois $4^m,9$; à la fin de la troisième, neuf fois $4^m,9$; c'est-à-dire que les espaces parcourus seront proportionnels aux *carrés des temps* employés à les parcourir.

Direction que suivent les corps dans leur chute. — La direction de la pesanteur est appelée *verticale ;* elle est représentée par le fil à plomb, instrument dont se sert particulièrement le maçon pour s'assurer de la parfaite verticalité des murs qu'il construit.

Fil à plomb.

Poids des corps. — Nous avons déjà dit que tout corps est un assemblage de molécules. Or chaque molécule est attirée vers la terre ; par conséquent, plus un corps renferme de molécules, plus sont nombreuses les attractions. *C'est la somme de ces attractions qui forme le poids d'un corps.*

Dans tout corps on distingue :

1° *Le poids absolu :* C'est le poids du corps dans le vide. V. BAROSCOPE, page 428.

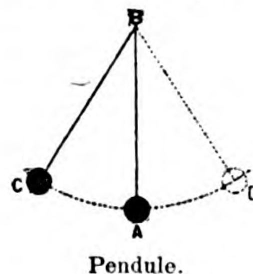
2° *Le poids relatif :* C'est celui qui se détermine au moyen de la balance.

3° *Le poids spécifique :* C'est le rapport du poids relatif d'un corps à celui d'un égal volume d'eau. Si je dis que le poids spécifique du mercure est 13,6, j'exprime qu'à volume égal le mercure pèse 13,6 fois plus que l'eau. (Poids spécifique et densité sont des expressions équivalentes.)

Remarque. — Tous les corps n'ont pas le même poids ; mais tous sont pesants, plomb ou plume, puisque tous sont *également* attirés vers la terre en vertu de la loi de la *pesanteur.*

Pendule. — Un pendule se compose d'un corps pesant A, suspendu par une tige rigide et inextensible à un point fixe B, et qui, si on l'écarte de sa position verticale, y revient après un mouvement de *va-et-vient* appelé mouvement oscillatoire.

Le corps A étant en équilibre entre la résistance du fil attaché en B et l'attraction de la terre, je déplace A et le porte en C. Ce corps ne peut pas rester en équilibre, puisque le fil (ou résistance) n'est plus vertical. Il descendra donc en décrivant un arc ; mais, arrivé en A, il ne s'arrêtera pas, à cause de la *vitesse acquise*, et remontera en D, pour redescendre ensuite, sollicité par la pesanteur.

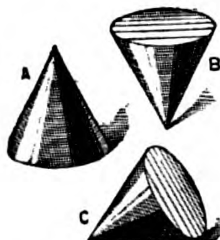


Pendule.

Un même pendule met toujours un même temps à faire une oscillation. Plus le pendule est long, plus la durée de l'oscillation est grande.

Application du pendule. — Il sert à régulariser le mouvement des pendules, des horloges ; à mesurer la hauteur d'une salle, etc. (1).

Centre de gravité. — Je prends un bloc de terre glaise ; il est certain que si j'abandonne ce bloc à lui-même, il sera sollicité par la pesanteur et tombera suivant la direction verticale. Ce même bloc de terre, je le divise en 20 morceaux ; chacun de ces 20 morceaux étant sollicité par la pesanteur, si je les abandonne à eux-mêmes, ils tomberont suivant la direction verticale. Maintenant, ces 20 morceaux, je les reprends, les pétris ensemble, j'en forme un nouveau bloc. Il est évident que ce nouveau bloc est un assemblage de 20 blocs plus petits, dont chacun est sollicité par la pesanteur. Mais ces 20 forces peuvent être remplacées par une force unique appelée *somme* ou *résultante* de ces forces. Le *centre de gravité* est le point où s'applique cette résultante.



Équilibre d'un cône : A, position d'équilibre stable ; B, équilibre instable ; C, équilibre indifférent.

Lorsque le centre de gravité est appuyé ou soutenu, le corps reste en équilibre ; il n'éprouve ni translation ni culbute.

Équilibre des corps. — Il y a trois sortes d'équilibre :

1° *Équilibre stable.* — Un corps est en équilibre stable quand, écarté de sa position d'équilibre, il y revient par une succession d'oscillations. Ex. : le balancier de la pendule.

2° *Équilibre instable.* — Un corps est en équilibre instable quand, écarté de sa position d'équilibre, il n'y revient plus de lui-même. Ex. : une toupie ne tournant pas, qu'on parviendrait à faire tenir sur sa pointe.

3° *Équilibre indifférent.* — Un corps est dans la position d'équilibre indifférent lorsque, déplacé de cette position, il reste quand même en équilibre. Ex. : une boule, placée sur un plan horizontal.

— Pour vaincre la résistance de la pesanteur, on a inventé le *levier ;* pour mesurer la pesanteur, on se sert des *balances.*



Levier du premier genre : B, point d'appui ; C, résistance ; A, puissance.

Leviers. — Un levier se compose d'une barre inflexible (droite, courbe ou brisée), mobile autour d'un point d'appui et soumise à deux forces. L'une de ces forces s'appelle *résistance ;* l'autre, *puissance.*

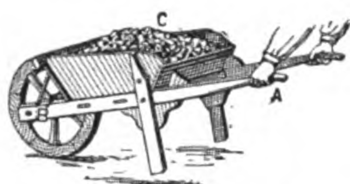
Il y a trois genres de leviers. Chaque genre est déterminé par la position respective du point d'appui et des deux forces (résistance et puissance).

---

1. Ce fut Galilée qui remarqua l'isochronisme des mouvements du pendule, et Huyghens qui l'appliqua comme régulateur aux horloges.

Dans les LEVIERS du 1er GENRE, le point d'appui se trouve entre la *puissance* et la *résistance*.

Le levier du 1er genre est celui dont se servent les maçons. Les ciseaux sont aussi un levier du 1er genre. *Point d'appui* (ou point fixe), la charnière ; *résistance*, corps que l'on coupe ; *puissance*, la force qui agit sur les anneaux pour fermer les ciseaux.



Levier du 2e genre : B, point d'appui ; C, résistance ; A, puissance.

LEVIER 2e GENRE. — La résistance se trouve entre le point d'appui et la puissance.

La brouette est un levier du 2e genre. La résistance est le fardeau placé dans la brouette ; le point d'appui est le centre de la roue ; la puissance, les deux bras auxquels s'applique la force pour les soulever.



Levier du 3e genre : B, point d'appui ; C, résistance ; A, puissance.

LEVIER 3e GENRE. — La puissance s'exerce entre le point d'appui et la résistance.

Les pincettes, les pédales des machines à coudre, des meules à aiguiser sont des leviers du 3e genre.

Les leviers jouent un très grand rôle dans la mécanique. La plupart des machines simples, clés, ciseaux, pincettes, tenailles, grues, ainsi que les machines les plus compliquées, ne sont que des leviers ou des systèmes de leviers. La machine animale n'est elle-même qu'un composé de leviers.

Balances. — Les balances ne sont pas autre chose que des leviers; leur but est de mesurer le poids des corps d'après le poids d'un autre corps pris pour unité, au moyen de l'équilibre établi entre les deux bras de la balance.



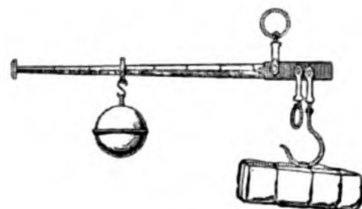
Balance ordinaire.



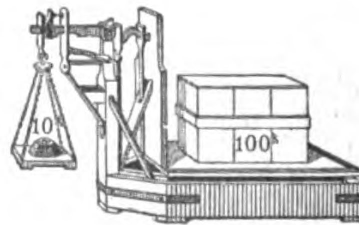
Balance de Roberval.

La *balance ordinaire* est un levier du 1er genre avec des bras égaux. Le levier est mobile autour de l'axe de suspension. A chaque extrémité du levier sont suspendus des plateaux de même poids; dans l'un, on place le corps à peser; dans l'autre, les poids marqués. La *balance Roberval* n'est qu'une modification de la balance ordinaire.

La *bascule* est aussi un levier du 1er genre avec des bras inégaux. Les bras sont dans le rapport de 1 à 10, c'est-à-dire que le grand bras a dix fois



Romaine.



Bascule.

la longueur du petit. Conséquemment, si l'on veut peser 100 kilogr., on ne met dans le plateau qu'un poids de 10 kilogr. C'est parce que l'on multiplie par 10 les poids du plateau que cette bascule est aussi appelée *balance au dixième*.

La *balance romaine* est encore un levier du 1er genre à bras inégaux. A

l'extrémité du bras le plus court est suspendu un plateau ou un crochet destiné à recevoir les objets qu'on veut peser ; l'autre bras est gradué ; il supporte un poids qui se déplace et dont on se sert en l'éloignant plus ou moins du point de suspension pour faire équilibre à l'objet que l'on veut peser. La balance employée aujourd'hui dans les chemins de fer tient à la fois de la bascule et de la romaine.

III. — L'AIR ATMOSPHÉRIQUE

1. — Sa composition ; son rôle dans la combustion et la respiration.

Ce qu'est l'air atmosphérique. — L'air, c'est le gaz que nous respirons ; il joue un rôle essentiel dans la nature ; sans air, il n'y aurait ni vie animale, ni vie végétale. L'air entoure la terre d'une enveloppe transparente ; c'est cette enveloppe qui s'appelle l'*atmosphère*. Vu sous une faible épaisseur, l'air est *incolore;* vu sous une épaisseur considérable, il est bleu. Quand le ciel est couvert, c'est que l'atmosphère est chargée de vapeurs qui constituent les nuages. L'air pur est *inodore* et *insipide,* c'est-à-dire sans saveur.

Composition de l'air. — Au XVIII[e] siècle, Lavoisier, renversant le système des anciens qui regardaient l'air comme un des quatre éléments constitutifs de l'univers, avec le feu, la terre et l'eau, démontrait que l'air est un *mélange* formé de deux gaz principaux : *oxygène* et *azote*. La composition de l'air, en volume, est : oxygène 21 parties ; azote 79 parties.

En 1894, on a découvert, dans la composition de l'air, un nouveau gaz : l'*argon*. La proportion de l'argon dans l'air est de $\frac{1}{100}$.

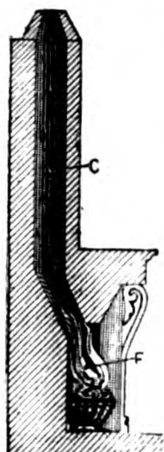
Enfin, on sait depuis longtemps que l'air contient également du gaz carbonique dans la proportion de $\frac{3}{10.000}$, de la vapeur d'eau en proportion variable, des traces d'ammoniaque, etc. Il contient aussi en suspension des corpuscules solides qui peuvent être non seulement des filaments de laine ou de coton, des petites parcelles de charbon, de sel, etc., mais encore des germes organisés ou *microbes* qui, placés dans des conditions propices, peuvent se développer et former colonie.

L'OXYGÈNE est un gaz éminemment propre à la *combustion* des corps. Je le prouve de la manière suivante : Si dans un vase contenant de l'oxygène je plonge une allumette n'ayant plus qu'un point en ignition, je vois aussitôt cette allumette se rallumer et flamber avec éclat. L'oxygène joue le rôle actif dans la respiration des êtres et des plantes. (V. p. 504 et 532.) L'oxygène est inodore, incolore, insipide.

L'AZOTE n'entretient pas la combustion ; par conséquent, il n'entretient pas la respiration, qui n'est autre chose qu'une combustion. Je prouve que l'azote n'entretient pas la combustion de la manière suivante : Si dans un bocal plein d'azote je plongeais un oiseau, l'oiseau tomberait vite asphyxié ; l'azote n'est pas un poison, mais il ne peut pas entretenir la vie. Il sert dans l'air à *modérer* l'activité de l'oxygène. L'azote est un gaz *incolore, inodore, insipide.* L'azote entre dans la composition des tissus animaux et des tissus végétaux ; par conséquent, c'est un des principes essentiels des *aliments* et des *engrais.* (V. *Composés de l'azote*, p. 442.)

L'ARGON (en grec, le mot *argon* signifie *inactif*). Le rôle de ce gaz dans l'air semble être en effet très inactif.

Rôle de l'air dans la combustion. — Nous avons vu que l'oxygène est éminemment propre à la combustion ; par conséquent, l'air contenant de l'oxygène entretient la combustion des corps. Plus l'air se renouvelle sur un foyer, mieux ce foyer brûle. Ceci explique la nécessité du tirage des cheminées, poêles ou calorifères.



Cheminée : C, tuyau ; F, foyer.

Une *cheminée* est un tuyau construit en briques, dans le mur du bâtiment; ce tuyau s'ouvre dans la chambre à chauffer et débouche au-dessus des toits ; à l'ouverture de la cheminée se trouve le *foyer*. Quand on fait du feu dans le foyer, l'air que renferme le tuyau s'échauffe, devient moins dense, monte et s'échappe au dehors avec les gaz résultant de la combustion : fumée, acide carbonique, etc. En même temps, l'air de la pièce s'engouffre dans le foyer, en active le feu, s'échauffe et monte dans le tuyau, par où il va se perdre au dehors. C'est ce qu'on appelle le *tirage*. Donc, le tirage n'est autre chose que le renouvellement régulier de l'air sur le combustible.

Les lampes, les bougies, le gaz ne produisent leurs flammes qu'aux dépens de l'oxygène de l'air.

La combustion des corps s'accompagne ordinairement de dégagement de *chaleur* et de *lumière*.

Rôle de l'air dans la respiration. — *La respiration n'est pas autre chose qu'un phénomène de combustion.* L'air agit dans la respiration animale comme dans la combustion : l'animal, en respirant, prend à l'air son oxygène et lui rend de l'acide carbonique. Cet acide carbonique que les animaux versent sans cesse dans l'atmosphère est absorbé par les végétaux qui restituent de l'oxygène à l'air. (V. *Respiration,* p. 532 ; — *Respiration végétale,* p. 504.)

Hygiène de la respiration. — L'air vicié est mortel. La respiration humaine vicie très vite l'air d'une pièce habitée. Un homme consomme par heure environ 6 mètres cubes d'air. Il importe donc de renouveler fréquemment l'air des pièces où séjournent un certain nombre de personnes.

L'air contient en suspension une infinité de corpuscules plus ou moins nuisibles à la santé.


Rayon de soleil filtrant dans une chambre obscure.

Un rayon de soleil filtrant dans un endroit obscur montre une grande quantité de corpuscules qui flottent dans un volume restreint. Pour en diminuer le nombre et en combattre le mauvais effet, il faut tenir ses appartements, son corps, ses vêtements extrêmement propres. L'air pur étant indispensable aux animaux comme à l'homme, il est nécessaire d'aérer les *écuries, étables, bergeries*.



ABC, épis provenant de grains de blé semés respectivement à 3, 6 et 12 centimètres.

Rôle de l'air dans la germination. — La plante ne respire pas seulement par ses feuilles ; elle respire aussi par ses racines. J'en établis la preuve de la manière suivante :

Dans une même terre, au même moment, je sème trois grains de blé du même épi, à des profondeurs différentes. Le pre-

mier à 3 centimètres : il se développe vite et donne une plante vigoureuse ; pendant sa germination la graine a eu de l'air. Le deuxième à 6 centimètres : il se développe péniblement et donne une plante chétive ; la graine n'a pas eu suffisamment d'air. Le troisième à 12 centimètres : il se développe très mal ou pas du tout ; l'air lui a manqué.

L'air est donc nécessaire à la *vie* des plantes ; aussi faut-il ameublir la terre en culture, l'aérer par des *labours,* des *hersages*, des *binages*.

Rôle de l'air dans l'industrie. Le vent. — La masse d'air qui nous enveloppe n'est pas également chauffée par le soleil. Les parties les plus chauffées sont moins denses, tandis que les moins chauffées sont plus denses. C'est cette différence de densité qui fait que l'air se déplace et produit des courants plus ou moins violents. A ces courants on a donné le nom de *vent.* Les girouettes nous indiquent la direction des courants inférieurs ; les nuages, la direction des vents élevés.

C'est le vent qu'on utilise pour la navigation à voiles, pour les moulins à vent, pour la dessiccation (séchage). L'air comprimé est utilisé pour la traction des véhicules, pour le lancement des dépêches pneumatiques, etc.


Girouette.

L'air est le véhicule du son. — Le son est le résultat d'un mouvement de palpitation de l'air ; ces palpitations, ou *ondes sonores,* lui sont communiquées par les vibrations d'un corps élastique soumis à l'influence d'un choc ou d'un frottement. Il en résulte que dans le vide, c'est-à-dire en l'absence de l'air, le son ne se propage pas. (V. *Acoustique,* page 465.)

L'air est pesant. — Galilée (né à Pavie, 1564-1642) a démontré la *pesanteur* de l'air ; un litre pèse 1 gr. 3. La conséquence de la pesanteur de l'air, c'est la *pression atmosphérique.*

2. — Pression atmosphérique.

L'air est pesant. Un litre pèse 1 gr. 3. Or l'atmosphère, ou couche d'air qui enveloppe la terre, a une épaisseur que l'on évalue à 70.000 mètres. Une colonne d'air, prise dans la hauteur de cette couche de 70.000 mètres, doit donc, en vertu de sa pesanteur, exercer une pression énorme sur la surface des corps qui lui servent de base. C'est précisément cette pression que l'on désigne sous le nom de *pression atmosphérique.*

Les anciens n'eurent aucun soupçon de la pression de l'air. Trois grands noms, au XVII[e] siècle, ont concouru à cette découverte fondamentale : *Galilée, Torricelli, Pascal.* Galilée prouva que l'air est pesant en comprimant de l'air dans un ballon de verre. Plein d'air comprimé, le vase pesa plus que plein d'air ordinaire.

Vers le milieu du XVII[e] siècle, Torricelli, élève de Galilée, prouva l'existence de la pression atmosphérique de la manière suivante : il prit un tube en verre, fermé à une extrémité, ayant à peu près 80 centimètres de long et 1 centimètre de diamètre. Il remplit ce tube avec du mercure, ferma avec son doigt l'ouverture libre, le renversa sens dessus dessous, le plongea dans une cuvette contenant elle-même du mercure ; puis, retirant le doigt qui bouchait l'orifice du tube, il vit aussitôt la colonne de mercure descendre, enfin s'arrêter à une hauteur de 76 centimètres. Torricelli conclut de là que la pression atmosphérique s'exerçant sur le mercure de la cuvette faisait équilibre à la colonne de 76 centimètres.

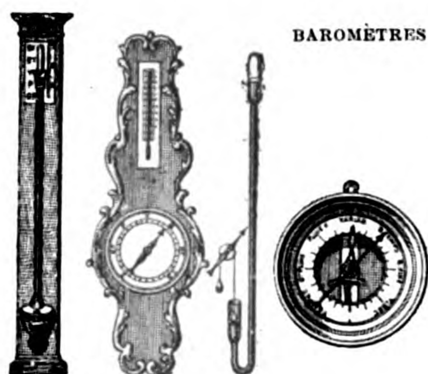
Pascal varia l'expérience de Torricelli de plusieurs façons. Son expérience

du Puy de Dôme, où l'on vit la colonne mercurielle de Torricelli diminuer de hauteur à mesure qu'on s'élevait davantage, est demeurée célèbre. Cette expérience prouve que la pression atmosphérique diminue à mesure que l'altitude augmente.

Cette pesanteur de l'atmosphère est le principe du baromètre et de l'ascension de l'eau dans les pompes. Les observations astronomiques démontrent que les planètes et leurs satellites (la Lune exceptée) sont également entourés d'une atmosphère.

Baromètre. — Le tube de Torricelli plus ou moins modifié a donné le baromètre. (Le mot baromètre signifie : *mesure de la pression*, sous-entendu de l'air.)

Le *baromètre* est un instrument qui sert à faire connaître la *pression de l'air* et par suite les changements atmosphériques. Il annonce jusqu'à un certain point le beau et le mauvais temps ; car l'air sec étant moins léger que l'air humide, le mercure s'élève quand il ne doit pas pleuvoir et baisse dans le cas contraire.



BAROMÈTRES

à cuvette ; à cadran ; anéroïde.

Comment on fait un baromètre. — On prend un tube de verre bien calibré, long d'environ 1 mètre et fermé à un bout. On le remplit de mercure, puis on le bouche avec le doigt, ensuite on le renverse sur une cuvette contenant aussi du mercure. On retire alors le doigt, et le mercure descend à peu près de 24 centimètres dans le tube ; il y reste donc une colonne qui a une hauteur de 76 centimètres environ. Le baromètre ainsi construit est le *baromètre à cuvette*.

On peut remplacer le tube et la cuvette par un simple tube recourbé (*baromètre à siphon*). Si dans la branche ouverte on met un flotteur qui suit les mouvements de hausse et de baisse du mercure, ce flotteur, à l'aide d'un fil, peut faire marcher une aiguille placée devant un cadran, et l'on a ainsi le *baromètre à cadran*.

Enfin, on emploie beaucoup aujourd'hui les baromètres dits *anéroïdes ;* ces baromètres se composent essentiellement d'une boîte cylindrique en métal dans laquelle on a fait le vide ; quand la pression atmosphérique varie, le couvercle de la boîte s'affaisse plus ou moins, ses mouvements sont transmis à une aiguille mobile devant un cadran.

En un même lieu, la pression atmosphérique et par conséquent la hauteur de la colonne barométrique varie d'un instant à l'autre.

Si l'on gravit une montagne, la couche d'air diminuant d'épaisseur devient moins pesante, par conséquent la hauteur du mercure baisse dans le tube.

La variation de la hauteur du mercure dans un baromètre peut, par suite, servir à mesurer la hauteur d'une montagne, ou l'altitude à laquelle on se trouve, quand on fait une ascension en ballon.

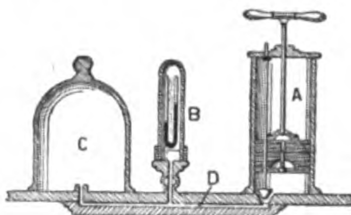
3. — Machine pneumatique.

Définition. — La *machine pneumatique* est une pompe qui a pour objet de *raréfier* l'air ou un gaz quelconque contenu dans un récipient.

On dit communément que la machine pneumatique fait le *vide ;* il faut entendre par cette expression « faire le vide » que la machine pneumatique retire une grande partie de l'air du récipient, mais jamais la totalité.

La machine pneumatique fut inventée par Otto de Guericke, en 1650. Elle a subi de profondes modifications.

Description. — La machine pneumatique se compose aujourd'hui de deux corps de pompe qui, par un canal, communiquent avec la platine sur laquelle on place le récipient (presque toujours une cloche aux bords enduits de suif pour plus d'adhérence). Sur le canal se trouvent une éprouvette contenant un manomètre qui, à chaque coup de piston, indique la force élastique de l'air restant dans la cloche, et une clef ou robinet qui sert : 1° à établir la communication entre les corps de pompe et le récipient ; 2° à interrompre cette communication ; 3° à laisser communiquer le récipient avec l'air extérieur.



Coupe d'une machine pneumatique à un seul piston :
A, cylindre et piston ; D, tube de communication ; C, réservoir dans lequel on veut faire le vide ; B, manomètre indiquant la force élastique de l'air qui reste.

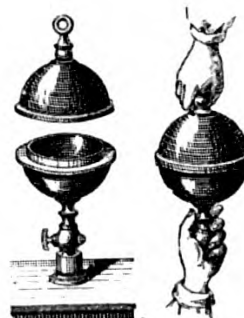
Les tiges des pistons sont à crémaillères dont les crans s'engrènent avec les dents d'une roue placée entre les deux tiges ; l'axe de la roue est commandé par un levier à bras égaux ; on abaisse alternativement l'une et l'autre extrémité de ce levier, ce qui fait descendre et remonter alternativement chaque piston. On a eu l'idée d'associer deux corps de pompe afin d'équilibrer, par des *effets inverses,* la pression atmosphérique et rendre infime la résistance du piston qu'on soulève.


Tube de Newton.

Usages de la machine pneumatique. — La machine pneumatique sert à réaliser de nombreuses expériences. On s'en sert pour prouver que :

1° *Tous les corps sont également pesants.* Dans un long tube de verre, appelé *tube de Newton*, je place des corps de densités différentes : duvet, plomb, liège ; je fais le vide dans le tube et je constate en retournant brusquement le tube que les trois corps tombent avec la même rapidité.

2° *L'air est pesant.* Je prends un ballon plein d'air, je le pèse. Je fais le vide dans ce ballon, je le pèse ensuite. Je constate que les deux pesées donnent une différence, j'en conclus que l'air est pesant.


Hémisphères de Magdebourg.

3° *La pression atmosphérique s'exerce dans tous les sens à la surface des corps.* Je le prouve par les *hémisphères de Magdebourg.* Ce sont deux demi-sphères en cuivre. L'une d'elles, munie d'un tube, peut être vissée à la platine de la machine pneumatique. Je superpose ces hémisphères, ils forment une sphère creuse et, tant que l'air contenu dans la sphère fait équilibre à l'air extérieur, je les disjoins très facilement ; mais si, avec la machine pneumatique j'enlève l'air intérieur, il me faut, pour séparer les hémisphères, vaincre une résistance égale au poids d'une colonne de mercure qui aurait pour base un cercle de même diamètre que le plus grand des hémisphères et pour hauteur $0^m,76$. C'est-à-dire que, si la surface du cercle est de 1 mètre carré, le volume de la colonne sera de 760 décim. cubes. Or la densité du mercure étant de 13,6 (par excès), le poids de la colonne serait de $760 \times 13,6$, c'est-à-dire 10336 kilogrammes.


Expérience montrant l'expansibilité des gaz.

4° *L'air est nécessaire à la respiration.* (V. p. 424.)

5° *L'air entretient la combustion.* (V. p. 424.)

6° *Les molécules des gaz tendent continuellement à s'écarter* (expansibilité des gaz). Sous la cloche d'une machine pneumatique, je place un ballon, comme on en donne aux enfants, après l'avoir fermé hermétiquement ; il est aplati, flasque. Je

raréfie l'air de la cloche. Le ballon, n'ayant plus à vaincre la pression atmosphérique, se dilate, se gonfle même entièrement, grâce au gaz qu'il contenait encore.

7° *Un corps plongé dans l'air éprouve, de la part de l'air, une poussée de bas en haut égale au poids de l'air dont il occupe la place.* (V. *Principe d'Archimède*, p. 441.)

En effet : Aux deux bras d'une balance, j'équilibre une sphère et un poids de cuivre. Je place cette balance, dont le fléau est parfaitement horizontal, sous la cloche d'une machine pneumatique et je raréfie l'air. A mesure que l'air se raréfie, je vois le fléau de la balance qui s'incline et penche du côté de la boule. Cela tient à ce que, à l'air libre, le cuivre ne perd de son poids que le poids du très petit volume d'air qu'il déplace, tandis que la boule perd de son poids tout le poids de l'air qu'elle déplace. C'est-à-dire que si le cuivre déplace 5 cm. cubes d'air, tandis que la boule, vingt fois plus volumineuse, en déplace 100 cm. cubes, les deux corps n'étant plus plongés dans l'air augmentent chacun de poids : le cuivre, du poids de 5 cm. cubes d'air; la sphère, du poids de 100 cm. cubes d'air. Donc l'équilibre est rompu. Cet appareil est appelé *baroscope*.

Baroscope : **B, balance ; A, cloche d'une machine pneumatique.**

Il résulte de là que le poids d'un corps mesuré par la balance est inférieur au poids du corps dans le vide, c'est-à-dire au *poids absolu*.

— Le principe d'Archimède appliqué aux gaz va nous donner la théorie des aérostats.

4. — Aérostats.

Certains corps tels que nuages, aérostats, semblent ne pas suivre la loi générale de la pesanteur qui veut que « *Tous les corps tombent* ». Pourquoi ? — Parce qu'*un corps, au lieu de tomber, s'élève dans l'air quand son poids est moindre que le poids du volume d'air qu'il déplace.*

Ainsi un ballon ne s'élève que parce que son poids propre, ajouté à celui de la nacelle, des cordages, des voyageurs, est plus faible que le poids de l'air qu'il déplace. (V. *Principe d'Archimède*, p. 441.)

Les aérostats. — Un aérostat se compose de deux parties : le *ballon* et la *nacelle*.

Le *ballon* a généralement une forme sphérique ; il est formé d'un tissu imperméable rempli d'hydrogène ou de gaz d'éclairage.

La *nacelle* se compose d'un panier en osier suspendu par des cordes à un filet qui recouvre entièrement la partie supérieure du ballon ; c'est dans la nacelle que se placent les aéronautes.



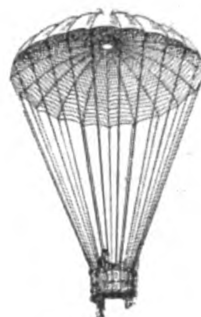
B, ballon ; N, nacelle.

Le gaz qui gonfle le ballon étant bien plus léger que l'air, l'aérostat déplace un volume d'air dont le poids est supérieur au sien ; la poussée de bas en haut l'emporte sur le poids total, et le ballon s'élève.

La partie inférieure du ballon est munie d'une ouverture pour l'introduction du gaz ; la partie supérieure du ballon possède une ouverture fermée à l'aide d'une soupape ; quand les aéronautes veulent descendre, ils ouvrent cette soupape à l'aide d'une corde, le gaz qui gonfle le ballon, étant plus léger que l'air, s'échappe à l'extérieur, le ballon diminue de volume, sans diminuer sensiblement de poids, et la force qui tend à le faire monter diminue ; en maintenant la soupape ouverte, il arrive un moment où le ballon commence à descendre ; cette descente doit d'ailleurs s'effectuer lentement pour éviter les accidents. Si l'aéronaute veut remonter, il jette du *lest* (sable contenu dans de petits sacs qu'il a eu soin d'emporter dans la nacelle).

Une ancre placée à l'extrémité d'une longue corde sert ordinairement à prendre un point fixe sur le sol et à amener la nacelle jusqu'à terre. C'est avec le baromètre qu'au cours de l'ascension on vérifie si le ballon s'élève et que l'on évalue approximativement la hauteur à laquelle on est parvenu.

Au ballon se trouve souvent attaché un parachute : c'est un immense parapluie dont les ressorts supportent à l'aide de longues cordes une petite nacelle en osier ; le parapluie est plié ; en cas de danger, l'aéronaute se place dans la nacelle et détache le tout ; grâce à la résistance de l'air, le parapluie s'ouvre et le parachute descend lentement.



Parachute.

Ce sont les frères Montgolfier, d'Annonay (Ardèche), qui lancèrent la première montgolfière en 1783. Les plus célèbres ascensions furent celles de Gay-Lussac, 7.100 mètres ; celle de Crocé-Spinelli, Sivel et G. Tissandier, 7.400 mètres.

Plus on monte dans l'atmosphère, plus la température décroît.

Un ballon-sonde (ballon gonflé d'hydrogène, sans aéronaute) ayant atteint 15.000 mètres, l'appareil enregistreur marqua, pour cette hauteur, une température de 70° au-dessous de zéro.

Les aérostats ont été appliqués à l'art militaire : bataille de Fleurus, 1794 ; siège de Paris, 1870, etc.

Les états-majors de toutes les grandes puissances font des études pour perfectionner l'outillage aéronautique. En temps de guerre les aérostats rendraient de grands services : reconnaissances, levées photographiques, transports de dépêches, de personnes, lancement de projectiles.

On a démontré qu'il est possible de diriger les ballons à l'aide de moteurs électriques. Notre école aérostatique est à Meudon (Seine-et-Oise).

5. — Machines de compression.

Soufflets de forge. — Siphons. — Fontaines intermittentes. Pompes.

La *machine de compression* est, pour les gaz, le contraire de la machine pneumatique : elle sert à accumuler, à comprimer les gaz dans un récipient.

C'est l'air comprimé qui chasse le projectile du pistolet à vent avec lequel joue l'enfant ; c'est l'air comprimé qui fait jaillir l'eau d'une fontaine de compression à une hauteur en rapport avec le degré de compression.



Soufflet de forge.

Le *soufflet* des ménagères est une machine de compression. Quand on rapproche les deux tablettes, on chasse l'air contenu en le comprimant.

Les *soufflets de forge* sont aussi des machines de compression. Le vent continu des soufflets de forge est obtenu au moyen d'une double chambre ; l'inférieure puise l'air dans l'atmosphère, pendant que la chambre supérieure chasse l'air sur le foyer.

C'est par la pression de l'air sur les liquides qu'on explique le jeu du *siphon*, celui des *fontaines intermittentes* et celui des *pompes*.

Siphon. — Proposons-nous de remplir plusieurs tonneaux avec le vin contenu dans un foudre. Pour transvaser le liquide sans secousse, je me servirai d'un *siphon*, c'est-à-dire d'un tuyau en zinc coudé en deux branches inégales ; je plongerai la petite branche dans le foudre ; j'amorcerai ; autrement dit, à l'extrémité de la grande branche, j'aspirerai le liquide et l'écoulement commencera ; je placerai donc la grande branche au-dessus du tonneau à remplir, et l'écoule-

ment se continuera avec régularité. C'est la pression atmosphérique qui causera l'écoulement. Voici comment : supposons que j'aie laissé, à la petite branche, une hauteur de 1 mètre au-dessus du niveau du liquide, et que j'aie laissé à la grande 3 mètres. Imaginons de plus le siphon *amorcé*, c'est-à-dire rempli de liquide, et étudions les forces qui vont solliciter ce liquide. (Nous avons vu que la pression atmosphérique est une force capable de soutenir une colonne mercurielle de $0^m,76$ de hauteur, et par suite une colonne d'eau de $10^m,33$, c'est-à-dire 13,6 fois plus grande que celle du mercure, puisque l'eau est 13,6 fois moins dense que le mercure.)



Siphon.

Une pression, capable de tenir suspendue une colonne d'eau de 10 mètres, s'exerce sur le vin du foudre et se transmet à l'orifice de la petite branche ; de même, une pression capable de tenir suspendue une colonne de 10 mètres s'exerce sur l'orifice de la grande branche.

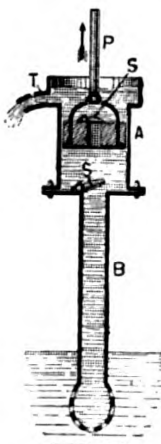
Or, dans la petite branche, il y a déjà une colonne de liquide de 1 mètre ; la pression inemployée est donc représentée par 9 ; dans la grande branche, il y a une colonne de liquide de 3 mètres ; la pression inemployée est donc représentée par 7. Entre ces deux poussées inégales, le liquide ne peut rester au repos. Par conséquent, il s'écoulera par l'orifice de la grande branche du côté où la poussée est moins forte.

Fontaines intermittentes. — Les *fontaines intermittentes* s'expliquent par le jeu du siphon. Une cavité s'est creusée dans le sol où s'amassent les eaux. Cette cavité communique au dehors par une fissure recourbée en siphon. Je suppose que cette fissure laisse couler 3 litres d'eau par seconde, tandis que la cavité n'en reçoit que 1 litre dans le même temps. Tant que l'eau dans la cavité n'aura pas atteint le *sommet* S du siphon, il n'y aura pas d'écoulement au dehors ; mais sitôt l'eau arrivée en S, elle se répandra dans la seconde branche et l'écoulement de la fontaine commencera. Nous avons supposé que le siphon dépense plus d'eau que n'en reçoit le réservoir ; par conséquent le niveau baissera de seconde en seconde, et quand il atteindra l'*orifice* O l'écoulement *cessera*, pour reprendre dès que le niveau aura de nouveau atteint S.



Fontaine intermittente.

La fontaine si curieuse de Colmars (Basses-Alpes) qui tarit toutes les 7 minutes, celle de Haute-Combe, près du lac du Bourget, qui coule 30 minutes par heure, celle de Puis-Gros (Chambéry), ne sont autres que des fontaines intermittentes.



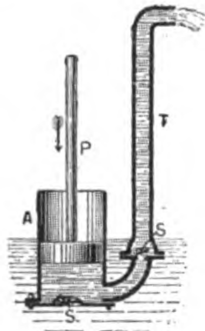
Pompe aspirante : B, tuyau d'aspiration ; SS, soupapes ; A, corps de pompe ; P, piston ; T, tuyau d'écoulement.

Pompes. — Les pompes sont des appareils destinés à élever les liquides, particulièrement l'eau. Il y a trois sortes de pompes : 1° la pompe *aspirante ;* 2° la pompe *foulante ;* 3° la pompe *aspirante* et *foulante* ou pompe *élévatoire*.

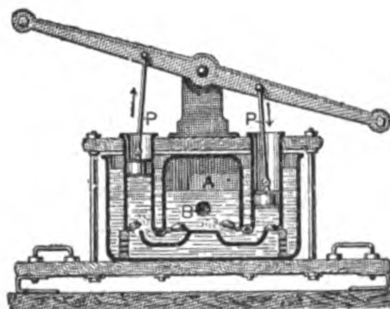
La *pompe aspirante* (c'est la plus employée) se compose : 1° d'un corps de pompe dans lequel se meut un piston ; ce piston est percé d'un trou dont l'orifice supérieur est recouvert par une soupape s'ouvrant de bas en haut ; 2° d'un tuyau d'aspiration qui plonge dans le réservoir d'où l'on veut élever l'eau (ce tuyau d'aspiration communique avec le corps de pompe par une soupape s'ouvrant de bas en haut) ; 3° d'un tuyau d'écoulement.

C'est par l'effet de la pression atmosphérique que l'eau arrive dans le corps de pompe.

Je suppose le piston au bas de sa course; je le soulève; il laisse derrière lui un espace vide dans lequel l'eau du tuyau d'aspiration, soulevant la soupape,



Pompe foulante : A, corps de pompe; P, piston; S, S, soupapes; T, tuyau de refoulement.



Pompe à incendie : P, P, pistons des pompes foulantes; A, réservoir où l'eau est envoyée; B, ouverture à laquelle aboutit le boyau dans lequel l'eau est chassée.

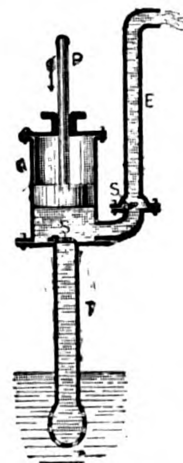
se précipite. Après plusieurs coups de piston donnés pour chasser l'air du corps de pompe, l'eau peut franchir la *soupape du piston* et se répandre dans le corps de pompe; à partir de ce moment, la pompe est *amorcée*. En montant, le piston soulève une masse d'eau dont le poids *ferme* la soupape; cette eau se déverse par le tuyau de dégagement.

Remarque. — Théoriquement, la plus grande hauteur que pourrait avoir le canal d'aspiration serait de 10m,33. Pratiquement, le tuyau d'aspiration ne doit pas avoir plus de 8 mètres.

Pompe foulante. — La pompe foulante se compose: 1° d'un corps de pompe qui plonge dans l'eau; 2° d'un tuyau latéral. La pompe foulante a deux soupapes: l'une au bas du corps de pompe et qui s'ouvre de bas en haut; une autre à l'entrée du tuyau d'élévation qui s'ouvre vers ce tuyau. L'eau entre dans le corps de pompe par suite de la tendance des liquides à gagner le même niveau; elle est refoulée dans le tuyau d'élévation par la pression du piston.

L'avantage de la pompe foulante est d'élever l'eau aussi haut que l'on veut. Seulement, plus la colonne d'eau doit avoir de hauteur, plus il faut que le piston agisse avec force et que les parois du corps de pompe soient résistantes. Ce sont presque toujours des machines à vapeur qui font mouvoir ces pistons.

Remarque importante. — La *pompe à incendie* est une double pompe foulante.



Pompe aspirante et foulante : T, tuyau d'aspiration; A, corps de pompe; P, piston; S, S, soupapes; E, tuyau de refoulement.

Pompe aspirante et foulante. — La pompe aspirante et foulante a cela de particulier qu'elle fait, pendant l'ascension du piston, fonction de pompe aspirante et, pendant la descente du piston, fonction de pompe foulante.

IV. — L'EAU

I. — Sa composition. — Ses propriétés. — Hydrogène. Oxygène.

Ce qu'est l'eau. — L'eau est une combinaison de deux gaz : l'*oxygène* et l'*hydrogène*.

Deux parties d'hydrogène et *une* partie d'oxygène donnent de l'eau.

L'eau, comme l'air, est indispensable à la vie. Sans eau, il ne peut y avoir ni vie animale, ni vie végétale.

L'eau a pour réservoir immense l'océan. La profondeur de l'océan est à peu près égale, en certains endroits, à la plus grande altitude des montagnes. L'eau occupe les trois cinquièmes de la surface du globe. Toutes les villes importantes se sont fondées sur les rives des fleuves.

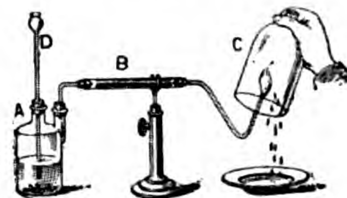


Lampe de Davy : B, lampe à huile ordinaire ; A, toile métallique.

L'eau fut longtemps considérée comme un des quatre éléments avec l'air, la terre et le feu. Ce ne fut qu'au XVIII[e] siècle qu'on reconnut que l'eau est une combinaison de deux gaz. En 1783, Lavoisier et Laplace, en combinant de l'hydrogène et de l'oxygène, obtenaient de l'eau. Cette expérience levait tous les doutes.

On *produit de l'eau* chaque fois qu'on brûle de l'hydrogène. (V. ci-après.) Or, presque tous les corps que nous brûlons contiennent de l'hydrogène ; en brûlant, ils produisent de l'eau ; ainsi, au-dessus d'une lampe à alcool allumée, je place une assiette froide, j'y vois des gouttelettes d'eau se former. *Cette eau provient de la combustion de l'hydrogène contenu dans l'alcool.*

Hydrogène. — Ce mot, tiré du grec, est ainsi formé : *hudôr*, eau, et *gennân*, engendrer. L'hydrogène est le plus léger de tous les gaz ; il pèse plus de 14 fois moins que l'air. C'est un gaz inflammable à l'air. Le produit de la combustion est de la vapeur d'eau.



Combustion de l'hydrogène : A, flacon contenant de l'eau et du zinc ; D, entonnoir par lequel on verse l'acide ; B, tube contenant des matières desséchantes ; C, cloche de verre que l'on place au-dessus de la flamme de l'hydrogène et sur laquelle ruisselle l'eau formée.

C'est à cette inflammabilité de l'hydrogène qu'il faut attribuer les explosions qui se produisent dans les mines de houille où le **grisou** (gaz formé d'hydrogène et de carbone) se dégage et fait explosion quand il rencontre un corps enflammé (1).

On peut obtenir du gaz hydrogène en versant dans un flacon contenant de l'eau et du zinc une certaine quantité d'acide sulfurique ou chlorhydrique. Le gaz hydrogène formé se dégage, et on peut le recueillir.

Oxygène. — Voir page 423.

---

1. Les mineurs ne pouvant travailler dans les houillères sans le secours d'une lampe, on comprend les dangers auxquels ils devaient être continuellement exposés. En 1815, *Davy* inventa une lampe de sûreté. Elle se compose d'une lampe à huile ordinaire, enveloppée dans une espèce de cage en toile métallique, dont les mailles sont extrêmement serrées. Si le mineur se trouve dans un milieu inflammable, l'explosion n'a lieu qu'à l'intérieur de la cage, parce que la toile métallique refroidit assez la flamme produite par l'explosion pour qu'elle ne se propage pas au dehors. La lampe s'éteint, et le mineur averti peut quitter la galerie.

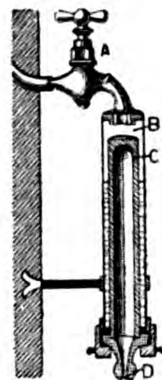
Propriétés de l'eau. — L'eau, plus qu'aucun autre liquide, a la propriété de *dissoudre les corps :* c'est ainsi que sel, sucre, savon, alun, etc., mis dans l'eau, s'y dissolvent plus ou moins vite.

C'est à cause de cette propriété que l'eau, à l'état naturel, n'est jamais pure. L'eau de pluie contient des gaz en dissolution, entre autres de l'azote. L'eau des mers, des fleuves, des lacs, contient, outre des gaz, des sels provenant du sol avec lequel ils sont en contact.

Je puis prouver cette présence des sels en faisant chauffer de l'eau de mer, par exemple, dans une assiette, jusqu'à complète évaporation, et je constate qu'il reste au fond de l'assiette un mince dépôt de matière solide.

On peut obtenir de l'eau *absolument pure* en distillant n'importe quelle eau impure à l'aide d'un alambic. (V. *Eau distillée,* p. suiv.)

L'eau potable est une boisson très saine. — L'eau pure est une des boissons les plus saines, à condition qu'elle soit fraîche, claire, qu'elle ne contienne pas de matières organiques (c'est-à-dire provenant de la décomposition de matières animales ou végétales), qu'elle ne forme pas de grumeaux avec le savon et qu'elle fasse cuire facilement les légumes, en un mot qu'elle soit potable.



Filtre Chamberland : A, robinet ; B, intervalle où arrive l'eau ; C, bougie de porcelaine que l'eau doit traverser et qui arrête les microbes ; D, tube par lequel s'écoule l'eau filtrée.

Certaines eaux contenant en trop grande quantité du sulfate de chaux sont impropres à la cuisson des légumes et au savonnage ; on dit qu'elles sont *séléniteuses.*

Une eau que l'on fait évaporer et qui laisse un résidu supérieur à 0 gr. 6 par litre est indigeste ; on dit que c'est une *eau crue.*

L'eau des rivières n'est généralement pas pure, surtout quand ces rivières ont traversé des villes ; elle renferme alors des germes malsains qui peuvent occasionner de graves maladies. Il est bon, dans ces conditions, de *filtrer* l'eau avant de la boire. Certaines épidémies se répandent souvent par de l'eau contaminée. En cas d'épidémie, il faudra faire bouillir l'eau avant de la boire ; la chaleur détruira les germes malsains qu'elle pourrait contenir ; on dit alors que l'eau est *stérilisée ;* en temps ordinaire, cette précaution est inutile, car l'eau bouillie est très indigeste.

L'eau de source est presque toujours la meilleure eau alimentaire.

Le poids de l'eau. — Le poids d'un litre d'eau pure à 4° centigrades a été choisi comme unité de poids : c'est le kilogramme.

C'est à 4° centigrades que l'eau prise sous un même volume pèse le plus lourd, c'est-à-dire qu'un litre d'eau à 5° centigrades pèse moins qu'un litre d'eau à 4° ; de même, ce dernier pèse plus qu'un litre d'eau à 3° ; on exprime ce fait en disant que l'eau présente *un maximum de densité* à 4° centigrades.

L'eau peut prendre les trois états des corps : liquide, solide, gazeux.

L'eau à l'état liquide. — C'est à l'état liquide que l'eau est absorbée par les animaux et les végétaux. C'est à l'état liquide qu'elle sillonne le sol en tous sens, sous forme de ruisseaux, rivières, fleuves. L'eau est un des plus importants agents de l'*industrie.* L'eau est l'intermédiaire le plus naturel du *commerce* par les communications, que les fleuves, les mers établissent entre les hommes.

L'eau à l'état solide. — En passant de l'état liquide à l'état de glace, l'*eau augmente de volume.* 800 centimètres cubes d'eau donnent en se congelant 1 088 centimètres cubes de glace.

C'est ce qui explique que, pendant les gelées, des carafes remplies d'eau, exposées au froid, éclatent ; que les tuyaux crèvent ; que les pierres, dites *gélives* (1), se fendent. En effet, puisque l'eau en gelant augmente de volume, la glace presse sur les parois, assez fortement pour les faire éclater. C'est de là que vient l'expression : « Il gèle à pierre fendre. »



Bouteille remplie d'eau et exposée à la gelée.

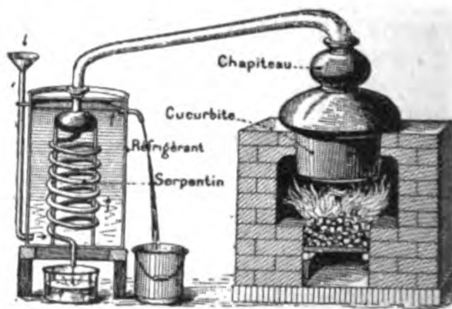
C'est pour la même raison que les végétaux crèvent lorsqu'il y a des gelées tardives. La sève, en se *solidifiant,* augmente de volume et déchire les minces canaux où elle circulait ; alors, les plantes meurent.

De ce qui précède, il résulte qu'*un décimètre cube de glace est moins lourd qu'un décimètre cube d'eau.* Cela explique pourquoi les glaçons, au lieu de sombrer, flottent sur les rivières.

La glace est très employée en médecine.

L'eau à l'état gazeux. — *L'eau, soumise à une forte chaleur, se transforme en vapeur ;* c'est-à-dire qu'elle passe à l'état gazeux. Cette transformation est appelée *vaporisation.*

Il n'est pas nécessaire de chauffer l'eau pour la faire passer à l'état de vapeur : cette transformation se fait constamment à la surface de l'eau de mer ou de rivière, mais alors elle s'effectue lentement ; cette transformation lente est appelée *évaporation.* Cette évaporation continuelle fournit la vapeur d'eau qui se trouve dans l'atmosphère. La vapeur d'eau a une force d'*expansion* énorme : 1 centimètre cube d'eau donne 1700 centimètres cubes de vapeur.



Alambic.

On a fait bouillir de l'eau dans un canon bien bouché : la vapeur, ne trouvant pas d'issue pour s'échapper, a fait éclater les parois de bronze.

Eau distillée. Nous avons dit qu'en chauffant l'eau on la transforme en vapeur ; cette vapeur, au contact d'une paroi froide, redevient liquide ; l'eau ainsi obtenue est de l'*eau distillée* : c'est de l'eau absolument pure.

Pour distiller l'eau, on se sert de l'*alambic.* Celui-ci se compose d'une chaudière appelée *cucurbite*, surmontée d'un dôme appelé *chapiteau ;* ce chapiteau communique avec un *serpentin* entouré d'un vase rempli d'eau froide ; ce vase est muni d'un trop-plein, qui permet de renouveler l'eau constamment.

La vapeur d'eau dans l'industrie. — C'est grâce à sa prodigieuse force d'expansion que la vapeur d'eau fait mouvoir les locomotives, les bateaux à vapeur, presque toutes les machines industrielles.

C'est un Français, le physicien Denis Papin, qui, au commencement du XVIIIe siècle, a pensé le premier à utiliser la vapeur d'eau.

Eaux pétrifiantes. Ce sont des eaux qui contiennent beaucoup de carbonate de chaux ; elles ont l'inconvénient d'être impropres au savonnage et de former des dépôts dans les conduites où on les fait circuler ; lorsqu'elles sortent d'une source, elles laissent souvent déposer une partie de leur carbonate : c'est ce qui arrive dans la fontaine de Saint-Allyre, près Clermont-Ferrand.

Eaux minérales. Les eaux dites *minérales* peuvent être partagées en

1. Les pierres gélives sont poreuses : elles se laissent pénétrer par l'humidité. L'eau qu'elles contiennent est donc susceptible de *geler ;* c'est ce que veut dire l'adjectif *gélif* ou *gélive.*

deux catégories : les *eaux thermales,* qui sont des eaux chaudes, et les *eaux minérales froides.*

Suivant les matières qu'elles tiennent en dissolution, on distingue :

Les *eaux carbonatées* (Vichy, Saint-Galmier, etc.), que l'on emploie pour les maladies des voies digestives.

Les *eaux sulfureuses* (Barèges, Bagnères-de-Luchon, etc.), que l'on emploie pour les maladies des voies respiratoires.

Les *eaux arsenicales* (Bourboule), employées pour les rhumatismes.

Les *eaux ferrugineuses* (Spa, Bussang, etc.), employées pour l'anémie et la chlorose.

Les *eaux purgatives* (Sedlitz, Hunyadi-Janos, etc.), pour les maladies intestinales. (V. *Stations thermales, balnéaires,* etc., p. 633.)

Phénomènes aqueux.

Aqueux, du latin *aqua,* eau.

Les brouillards. Les nuages. — Les brouillards que l'on aperçoit quelquefois à la surface de la terre sont formés de vapeur d'eau.

Cette vapeur d'eau provient de l'évaporation de l'eau de la mer et des rivières.

Quand les brouillards s'élèvent dans l'atmosphère, ils constituent les *nuages.*

Les nuages ne sont pas très élevés ; quand on fait l'ascension d'une montagne ou qu'on s'élève en ballon, on les aperçoit souvent au-dessous de soi.

La pluie. — Les nuages emportés par le vent traversent des régions plus ou moins froides de l'atmosphère ; à certains moments, les petites gouttelettes d'eau dont ils sont formés s'accroissent en groupant avec elles la vapeur d'eau qu'elles rencontrent dans l'atmosphère ; quand elles sont devenues suffisamment pesantes, elles tombent à la surface de la terre et produisent la *pluie.*

La neige. — Quand les nuages traversent des régions froides de l'atmosphère, les gouttelettes d'eau qui composent ces nuages se solidifient et tombent sur le sol à l'état de *neige.*

La neige a son utilité en agriculture : quand elle recouvre le sol en hiver,



Quelques formes de cristaux de neige.

elle protège les végétaux contre les fortes gelées ; elle contribue à détruire les larves des insectes enfoncées dans le sol ; enfin, au temps de sa fonte, l'eau qui en provient filtre lentement dans la terre et l'arrose profondément.

Le verglas. — C'est une couche de glace transparente qui se forme sur le sol quand, celui-ci étant à une température plus basse que zéro, la pluie vient à tomber.

La grêle. — La grêle, qui occasionne tant de dégâts dans les campagnes, ne se forme que dans certains nuages orageux. Les grêlons sont formés de couches de glace superposées ; ils arrivent à terre par ordre de grosseur, les plus gros les premiers.

La rosée. — La vapeur d'eau contenue dans l'air se dépose souvent le matin et le soir sur le sol ; ce dépôt constitue la *rosée.* Ce dépôt de rosée

est analogue à la buée qui se forme en hiver sur les vitres d'un appartement chauffé.

La gelée blanche. Le givre. — Lorsque la vapeur d'eau se condense sur des corps qui se trouvent à une température inférieure à zéro, il se forme de petits cristaux de glace : c'est ce qui constitue le givre ou gelée blanche. Ce givre se dépose principalement sur les parties des plantes qui sont complètement découvertes et, par suite, rayonnent de la chaleur; aussi on arrive à combattre les effets funestes de la gelée blanche en recouvrant les plantes de paillassons ou en produisant des nuages artificiels de fumée qui empêchent les plantes de se refroidir.

La quantité d'eau à la surface de la terre est constante. — L'*atmosphère* contient de la vapeur d'eau. Cette vapeur d'eau provient de l'eau de la mer et des rivières qui en fournit constamment par évaporation; elle retombe sur la terre sous forme de pluie ou de neige. Cette pluie ou cette neige va de nouveau alimenter les rivières et la mer; de sorte qu'il y a là une véritable circulation permettant de dire que la quantité d'eau qui se trouve sur notre globe reste à peu près constante.

Usages de l'eau. — Les usages de l'eau sont presque infinis : boisson, cuisson des aliments, ablutions, lessives, etc. L'industrie ne saurait rien produire sans le secours de l'eau. Les usines en font un usage ininterrompu. L'eau est la source même de la végétation.

L'eau dans l'agriculture. — L'eau ayant la propriété de dissoudre les corps, il en résulte que plusieurs de ces corps (carbonate de potasse, ammoniaque, soude) qu'elle contient en dissolution servent de nourriture aux plantes.

Ayant dissous les substances dont se nourrissent les végétaux, l'eau est absorbée par les poils des racines; elle pénètre dans les racines, monte dans la tige, les branches, les feuilles. Arrivé aux feuilles, l'excès d'eau s'évapore après avoir déposé ses substances nutritives dans le végétal.

Il ne faut pas trop d'eau aux plantes : un excès les jaunit; il en faut assez : l'insuffisance les dessèche.

La proportion d'eau que les plantes doivent trouver dans le sol est de 15 à 20 pour 100. Si cette proportion est *dépassée,* il faut DRAINER le sol; si elle est moindre, il faut l'IRRIGUER.

Drainage. — Irrigations. V. p. 511.

2. — Hydrostatique (1).

Pression des liquides. — L'eau, comme tous les liquides, a pour caractère principal une *extrême mobilité dans ses molécules;* c'est pourquoi elle n'a pas de forme propre, mais prend la forme des vases qui la contiennent. Un autre caractère des liquides, c'est qu'ils peuvent être considérés comme *incompressibles;* de cette incompressibilité résulte que les liquides peuvent changer de forme sans changer de volume.

Les deux forces principales qui agissent sur les liquides sont : 1° *la pesanteur;* 2° *l'attraction que les molécules liquides exercent les unes sur les autres.*

---

1. Sous le nom d'*hydrostatique,* on désigne la partie de la physique qui a pour objet l'étude des liquides en équilibre.

Égalité des pressions. — 1° Les liquides transmettent également, dans tous les sens, la pression qui s'exerce en un point de leur masse.

Je puis démontrer cette égalité des pressions de la manière suivante. Je prends un cylindre dans lequel glisse un piston (*fig.* ci-contre). Ce cylindre se termine par une sphère percée de trous sur toute sa surface. Ces trous sont fermés à l'aide de pistons P égaux au premier. La sphère et le cylindre sont remplis d'eau. Je pousse le piston, la pression se transmet intégralement en tous les sens, et pour maintenir les différents pistons, il faut exercer sur chacun d'eux une pression égale à la pression exercée sur le premier.



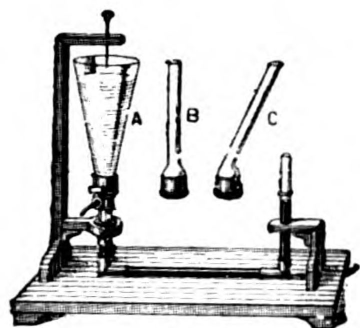
Supposons que la force A employée pour pousser le piston ait été de 5 kilogrammes, cette pression de 5 kilogrammes s'est transmise à toutes les parois intérieures du vase, dans toutes les directions. Tous les pistons P ont chacun subi une pression de 5 kilogrammes.

D'où l'on conclut que :

La pression s'exerce également de bas en haut, de haut en bas et sur les faces latérales.

Remarque. — Si les liquides n'exerçaient pas de *pression latérale,* les digues qui retiennent les eaux d'un canal, d'une rivière, d'un étang ne se rompraient pas. C'est parce qu'elles cèdent à l'effort énorme des poussées latérales qu'elles se rompent. Si les liquides n'exerçaient pas de pression de *bas en haut*, l'eau ne se précipiterait pas impétueusement dans un bateau dont le fond est percé.

2° La pression qu'exerce le liquide sur le fond d'un vase est indépendante de la forme de ce vase. — En effet, la pression exercée par un liquide sur le fond d'un vase ne dépend ni de la forme du vase, ni de la *quantité* de liquide qu'il contient. Cette pression est égale au poids d'une colonne *verticale* de ce liquide qui aurait pour base le fond du vase et pour hauteur la distance verticale de ce fond au niveau.



Appareil de Haldat.

On prouve cette propriété au moyen de l'appareil ci-contre (inventé par le Français Haldat). C'est un tube coudé, terminé à l'une de ses extrémités par un robinet sur lequel on peut visser des vases sans fond A, B, C, de forme différente, mais de base égale. Le tube coudé a été rempli de mercure jusqu'au robinet. C'est donc sur ce mercure que reposera le liquide qu'on mettra successivement dans les vases A, B, C.

On visse d'abord le vase A, on l'emplit d'eau et l'on voit le mercure s'élever jusqu'à un certain niveau dans l'autre branche du tube. Et, quel que soit le vase que l'on emploiera ensuite, B ou C, le mercure montera toujours jusqu'au même niveau si l'on verse toujours une égale *hauteur* de liquide.

De ce qui précède il résulte : 1° que la pression exercée en un point du liquide se transmet également dans tous les sens ; 2° que la pression exercée par un liquide sur le fond d'un vase dépend exclusivement de la hauteur d'une colonne verticale. C'est ainsi qu'un tonneau peut éclater sous la pression d'un simple filet d'eau (*expérience de Pascal*).

Soit le tonneau ci-après plein d'un liquide. J'y fais pénétrer un tube que je

remplis d'eau ; le tonneau se bombe par en haut, par en bas, sur les parois latérales, puis éclate.

Or le tonneau et le tube qui le surmonte peuvent être considérés comme un vase qui aurait pour base la surface du tonneau, et pour hauteur la distance du fond à l'extrémité du tube.

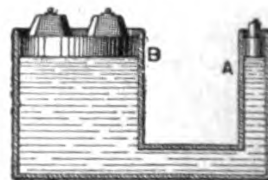


Tonneau de Pascal.

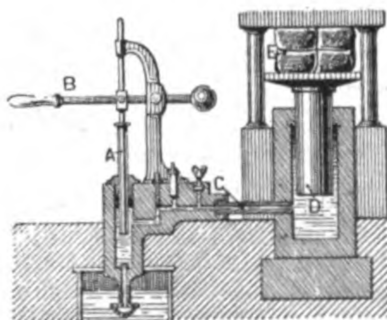
Je suppose que la surface entière du tonneau soit de 3 mètres carrés et que l'eau dans le canal s'élève de 5 mètres ; il en résulte que la pression éprouvée par l'ensemble des parois du tonneau équivaudrait au poids d'une colonne d'eau qui aurait 3 mètres carrés de base et 5 mètres de hauteur ; c'est-à-dire 15 000 kilogrammes.

Cela explique comment des réservoirs solidement maçonnés éclatent sous l'influence de minces fissures qu'emplissent les eaux pluviales.

3° La pression transmise est proportionnelle à la surface. — Soit une caisse pleine d'eau, percée de deux orifices : l'un, B, 20 fois plus grand que A, chaque orifice étant muni d'un piston. Si je place sur le piston A un poids de 10 grammes, je devrai, pour contre-balancer la poussée qui soulève le piston B, mettre, sur celui-ci, un poids de 20 fois 10 grammes, c'est-à-dire 200 grammes. Donc, la pression est double, triple, quadrupe, décuple, etc., sur une surface double, triple, décuple, etc. ; de même qu'elle serait la moitié, le quart, le huitième, si la surface opposée était la moitié, le quart, etc., de la surface directement pressée.



Presse hydraulique. — La presse hydraulique est une magnifique application du principe ci-dessus énoncé. Elle fut inventée par Pascal. Ses parties essentielles sont : deux cylindres creux, l'un petit, l'autre beaucoup plus grand. Ces deux cylindres, pleins d'eau, munis d'un piston, communiquent entre eux par un mince canal. Le gros piston est surmonté d'un plateau qui va et vient entre des colonnes de fonte très solides ; ces colonnes portent à leur faîte un plateau immobile. C'est entre ces deux plateaux que se placent les corps à comprimer. Quant au piston du petit cylindre, il est muni d'un levier qui permet de le faire monter et descendre.



Presse hydraulique :

B, balancier ; A, piston d'une pompe foulante ; C, tuyau de refoulement de l'eau ; D, piston à plateau ; E, corps à presser.

Supposons que la surface de section du gros cylindre soit 1 000 fois la surface de section du petit ; à l'aide du levier, je puis facilement exercer une pression de 100 kilogrammes. Or, cette pression de 100 kilogrammes (par l'intermédiaire du canal) se transmettra proportionnellement à la surface de section du gros cylindre qui est 1.000 fois celle du petit ; par conséquent, le piston, dans le gros cylindre, sera soulevé avec la force énorme de 100 $\times$ 1 000, ou 100 000 kilogrammes.

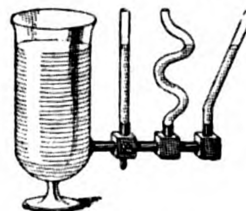
Usages de la presse hydraulique. — La puissance prodigieuse de cette machine est fréquemment employée : pour comprimer des argiles à briques, les cartons et les papiers fraîchement préparés ; exprimer le jus des betteraves, l'huile des olives ; pour réduire le volume des matières encombrantes, foin, coton, etc.

3. — Vases communicants.

Applications principales de la théorie de l'égalité de niveau.

Vases communicants. — Ainsi que leur nom l'indique, les vases communicants sont des vases qu'un tube fait communiquer entre eux.

La communication étant établie entre les tubes, si l'on verse un liquide quelconque dans l'un d'eux, on voit ce liquide monter dans chacun des vases, et les niveaux s'établissent, *quelle que soit la forme du vase,* sur le même plan horizontal.



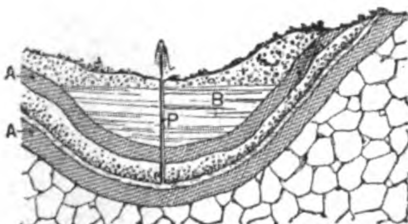
Vases communicants.

D'où cette loi :

Quand plusieurs cavités ou vases communiquent entre eux, le liquide introduit dans l'un d'eux s'élève dans tous les autres, quelle que soit leur forme, au même niveau.

C'est par la théorie des vases communicants que s'expliquent la distribution de l'eau dans les villes, les jets d'eau, les puits artésiens, le niveau des mers, les sources, le fonctionnement des canaux.

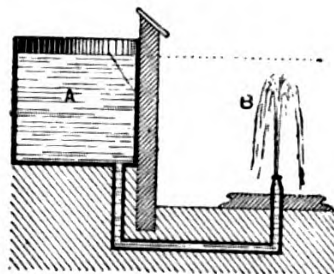
Altitude. — L'altitude est l'évaluation des hauteurs des différents points du globe. C'est du niveau de la mer qu'on évalue l'altitude des points de la terre, parce que ce niveau est à peu près constant.



Puits artésiens :
A, A, couches imperméables; B, terrains perméables; P, tuyau d'ouverture du puits artésien.

Puits artésiens (1). — On rencontre des couches de terrain de nature différente : les unes perméables à l'eau comme le sable, d'autres imperméables comme l'argile. Dans certains cas, il se trouve deux couches imperméables séparées par une couche perméable, le tout formant une véritable cuvette à double paroi. Les eaux de pluie ou autres s'infiltrent entre ces deux parois, là où elles viennent affleurer à la surface et arrivent à remplir complètement l'intervalle; si l'on fore un puits dans le sol et qu'on arrive entre les deux couches imperméables, l'eau jaillit et tend à s'élever au même niveau que celui qu'elle occupe à l'extérieur.

Jets d'eau. — Un réservoir plus ou moins élevé communiquant avec un tuyau terminé par un bec vertical, tel est le principe du jet d'eau. L'eau, en vertu du principe de l'*égalité de niveau,* en sortant du bec, s'élèvera d'autant plus que le niveau sera plus haut. La résistance de l'air et le frottement empêchent l'eau jaillissante d'atteindre exactement le niveau du réservoir. Comme pour les puits artésiens, le réservoir peut être très éloigné du jet.



Jet d'eau :
A, réservoir d'eau; B, jet.

Distribution de l'eau dans les villes. — C'est encore par le principe des vases communicants que s'explique la distribution de l'eau dans les villes.

L'eau est contenue dans des réservoirs plus élevés que les maisons qu'ils

---

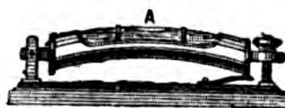
1. Ces puits sont nommés *artésiens* parce que ce fut en Artois qu'on en fit le premier usage.

doivent alimenter. Des conduits souterrains, qui communiquent avec ce réservoir, sillonnent le sous-sol des villes. Sur ces conduits viennent s'embrancher des tuyaux qui se dirigent dans les maisons. Les réservoirs peuvent être éloignés du lieu du débit. C'est ainsi que le réservoir des eaux de l'Avre, qui alimente un quartier de Paris, distribuant l'eau à tous les étages, est situé à Saint-Cloud.



Niveau d'eau.

Niveau d'eau. — Le niveau d'eau est un instrument construit sur le principe de l'égalité des niveaux dans les vases communicants. Il se compose d'un tube en fer-blanc ou en laiton coudé à ses deux extrémités ; à ces extrémités se trouvent adaptés deux tubes en verre; l'appareil est porté par un trépied. Si l'on verse de l'eau colorée dans le tube, les deux niveaux du liquide se placent dans un même plan horizontal. A l'appareil se trouve joint une *mire :* c'est une règle de bois formée de deux tiges à coulisse, et terminée par une plaque appelée *voyant;* les tiges sont graduées. Le niveau d'eau sert à niveler les terrains, à mesurer la différence de hauteur de deux points voisins. (V. *Levé de plan,* page 392.)



Niveau à bulle d'air :
A, bulle d'air.

Niveau à bulle d'air. — C'est un instrument qui se compose d'un tube de verre légèrement courbe enchâssé dans un étui de cuivre présentant une ouverture sur sa partie supérieure. Ce tube est plein d'eau, mais il contient encore une bulle d'air qui se dirige toujours du côté le plus élevé du tube. Le niveau à bulle d'air sert à reconnaître la position horizontale d'une petite surface plane. Si la surface est parfaitement horizontale, la bulle d'air se tient au milieu de la longueur du tube.

Écluses. — Les écluses sont basées sur la théorie de l'égalité des niveaux. (V. *Ecluses,* p. 428.)

4. — Principe d'Archimède.

Ses applications.

Nous savons que, sous un même volume, tous les corps n'ont pas le même poids. Je prends 1 dcm. cube de marbre, 1 dcm. cube d'aluminium, 1 dcm. cube de plomb; je pèse ces trois corps de même volume, et je trouve 2 kg.8 hectogr. pour le marbre; 2 kg. 56 décagr. pour l'aluminium; 11 kg. 2 hectogr. pour le plomb. Mais qu'est-ce que 1 kilogramme? — C'est le poids de 1 dcm. cube d'eau. Pour déterminer le poids d'un corps quelconque, on le compare donc au poids d'un égal volume d'eau. Rappelons que le gramme (poids de 1 centimètre cube d'eau) est l'unité de poids.

Densité d'un corps. — Comparer le poids d'un corps de *volume déterminé* à un égal volume d'eau, c'est en chercher la densité; c'est-à-dire que *la densité d'un corps est le rapport* (ou quotient) *qui existe entre le poids du corps dont le volume est déterminé et le poids d'un égal volume d'eau.*

Le poids du centimètre cube d'eau ayant été pris pour unité, il s'ensuit que si l'on connaît le nombre qui exprime la densité d'un corps, ce même nombre exprimera le poids du centimètre cube de ce corps.

Ex. : Si je dis que l'acier trempé a pour densité 7,82, cela veut dire qu'à volume égal, l'acier trempé pèse les 782 centièmes du poids de l'eau; 1 dcm. cube d'eau pesant 1 kilogr., 1 dcm. cube d'acier trempé pèsera 7 kilogr. 820 gr.

Le corps le plus lourd est le *platine,* métal blanc dont la densité est 21.

Le corps le plus léger est l'*hydrogène,* gaz qui entre dans la composition de l'eau; 1 litre d'hydrogène pèse 0 gr. 089 mmg.

Mais un corps peut avoir une forme irrégulière et dont il est impossible de déterminer nettement le volume par la géométrie. Soit un bloc de marbre non taillé, dont je veuille déterminer le volume.

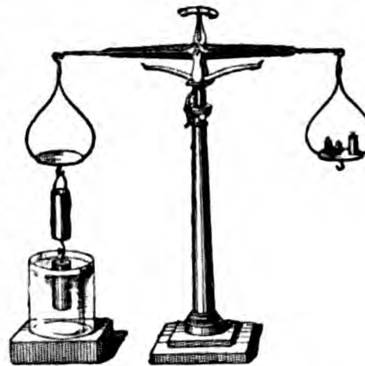
Pour cela, il faut que j'aie recours au principe d'Archimède; ce principe s'énonce ainsi :

Principe d'Archimède. — *Tout corps plongé dans un liquide éprouve une poussée de bas en haut égale au poids du liquide déplacé.*

Je suppose que le bloc de marbre plongé dans l'eau ait perdu 1 000 gr. de son poids, j'en conclus qu'il a déplacé 1 000 cm. cubes d'eau et que, par conséquent, son VOLUME est de 1 dcm. cube.

Le principe d'Archimède se démontre au moyen de la balance hydrostatique.

C'est une balance ordinaire, dont le fléau s'abaisse et s'élève à volonté. Chacun des plateaux est muni d'un crochet pour suspendre les corps. Au-dessous d'un des plateaux est suspendu un cylindre *creux,* A; un autre cylindre *plein,* B, exactement de même volume que la capacité de A, y est accroché. On met dans l'autre plateau des poids suffisants pour établir l'équilibre. Si l'on remplit d'eau le cylindre A, l'équilibre se trouve rompu. On fait alors descendre le fléau de manière que le cylindre B plonge dans l'eau que contient un vase placé au-dessous de lui. Dès lors, l'équilibre se rétablit. Cela prouve que le cylindre B en plongeant dans l'eau a perdu de son poids juste le poids du volume d'eau qu'il a déplacé, puisque ce volume d'eau est celui contenu dans A.



Balance hydrostatique.

Il est clair qu'à la place du cylindre B, j'eusse pu suspendre n'importe quel corps insoluble dans l'eau : le bloc de marbre, par exemple. Ce bloc étant suspendu, j'aurais établi l'équilibre en plaçant dans le plateau de la balance des poids; 2 kilogr. 800 gr. représentant le poids du marbre dont je cherche le volume. Puis je l'eusse plongé dans l'eau; immédiatement, la balance eût trébuché; pour rétablir l'équilibre, j'aurais versé de l'eau dans le cylindre A, juste le volume de 1 dcm. cube, c'est-à-dire 1 kilogr.

Ainsi, j'eusse obtenu les deux nombres nécessaires pour déterminer le poids *spécifique* ou la densité du marbre : 1° le poids du marbre, 2 kilogr. 800; 2° le poids d'un égal volume d'eau ou 1 kilogr.

En divisant 2,8 par 1, j'eusse obtenu la densité du marbre qui est 2,8.

REMARQUE. — Le principe d'Archimède est vrai non seulement pour tous les liquides, mais pour les gaz, les vapeurs. (V. *Aérostat*, page 428.)

Corps flottants.

Le principe d'Archimède nous amène à l'*équilibre des corps flottants.*

Je place dans l'eau un corps ayant un volume de 1 dcm. cube; ce corps déplacera 1 dcm. cube d'eau; par conséquent, il éprouvera une poussée de 1 kilogramme, qui est le poids du décimètre cube d'eau.

Or, il peut se présenter trois cas :

1° Le corps que je plonge ne pèse, lui aussi, que 1 kilogr. Dès lors, la poussée qu'il reçoit est égale à son poids, et il reste en équilibre au milieu de la masse liquide.

2° Le corps plongé pèse plus de 1 kilogr.; il en pèse 5; dès lors, son poids est supérieur à la poussée qu'il reçoit et il tombe au fond de l'eau.

3° Le corps pèse moins de 1 kilogr.; il ne pèse que 300 gr.; dès lors, il remonte à la surface de l'eau, jusqu'à ce qu'il ne déplace plus que 300 gr. d'eau.

La *vessie natatoire des poissons,* qu'ils gonflent ou dégonflent (augmentant ainsi le volume de leur corps sans en changer sensiblement le poids) selon qu'ils veulent évoluer à la surface, au milieu ou au fond des rivières, correspond aux trois cas que nous venons d'indiquer.

Bien que le fer soit plus dense que l'eau, il est possible de le rendre flottable. En effet : 1 dcm. cube de fer pèse 7 kilogr., tandis que 1 dcm. cube d'eau n'en pèse que 1. Mais, si je transforme en sphère creuse ce dcm. cube de fer et que je lui donne un volume extérieur de 10 dcm. cubes, la sphère, plongée dans l'eau, déplacerait 10 kilogr. d'eau; donc, elle ne s'enfonce pas entièrement; une partie de la sphère surnage; la partie immergée ne déplace que 7 kilogr. d'eau.

Par conséquent, il est possible de faire flotter les corps les plus lourds, pourvu qu'ils soient disposés de manière à déplacer un volume d'eau suffisant.

Navires. — Ce qui précède explique comment il est possible de construire des navires métalliques ou de doubler de cuivre les navires en bois.

La *force* d'un navire se mesure par le nombre de tonnes qu'il peut porter, autrement dit par le nombre de mètres cubes d'eau qu'il peut déplacer en outre de l'eau qu'il déplace quand il est *non chargé.* Dire d'un bâtiment qu'il est de 3 000 tonnes, c'est entendre que, sans être submergé, il peut déplacer, en outre de ce qu'il déplace quand il est vide, 3000 mètres cubes d'eau. Il peut donc porter une charge de 3 millions de kilogr. ou 3 000 tonnes.

Les navires, les bateaux sont employés pour le transport des fardeaux, pour la traversée des voyageurs; la défense nationale les utilise (la flotte). On emploie aussi les bateaux pour soulever des fardeaux du fond de l'eau, etc.

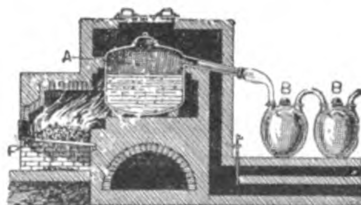
Équilibre des navires. — Malgré les oscillations que les mouvements de l'eau font éprouver aux bateaux, il faut, pour que ceux-ci se maintiennent en équilibre à la surface, que le *poids le plus lourd* se trouve à la partie inférieure. On augmente le poids inférieur d'un corps flottant en y disposant du *lest* (sable, lingots de fonte, pierres). Mais, autant qu'il est possible, on leste les bateaux avec des marchandises dont le transport est rémunérateur.

Natation. — Pris dans son ensemble, le corps de l'homme est moins lourd que le poids de l'eau qu'il déplace. Mais le poids de notre corps n'est pas uniforme pour toutes ses parties : la moitié supérieure pèse plus que la moitié inférieure. L'art de la natation consiste en grande partie à lutter, par l'emploi bien réparti de nos forces, contre la submersion de la tête.

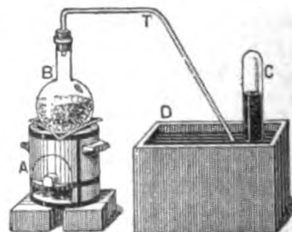
V. — LES COMPOSÉS DE L'AZOTE

L'azote forme avec l'oxygène des composés très importants :

1° L'ACIDE AZOTIQUE, que l'on appelle aussi *acide nitrique* ou *eau-forte.* C'est un liquide incolore, d'une odeur désagréable, qui répand, au contact de



Fabrication de l'acide azotique : A, chaudière où l'on a placé de l'acide sulfurique et du nitrate de soude (produit naturel) ; B, B, bonbonnes où se déposent les vapeurs d'acide azotique ; F, foyer.



Préparation du gaz ammoniac : B, ballon contenant le chlorhydrate et la chaux ; A, fourneau ; D, cuve contenant du mercure ; T, tube de dégagement ; C, éprouvette pour recueillir le gaz.

l'air, des fumées blanches. Il est très corrosif. Concentré, c'est un poison violent. La facilité avec laquelle il désorganise les chairs le fait employer pour

détruire les verrues, les excroissances de chair, etc. L'industrie emploie beaucoup l'acide azotique : pour oxyder et pour dissoudre les métaux, pour fabriquer le coton-poudre, etc. C'est l'eau-forte des graveurs.

2° L'AMMONIAQUE, appelée aussi *alcali volatil,* et qui s'obtient en faisant absorber le gaz ammoniac par l'eau. Ce gaz ammoniac se prépare en mélangeant de la chaux avec un corps appelé chlorhydrate d'ammoniaque; une réaction se fait et le gaz se dégage. L'industrie emploie beaucoup d'ammoniaque, la teinturerie surtout, car elle fait virer les couleurs et dégraisse bien les étoffes. On l'utilise aussi dans la fabrication des fausses perles. La médecine s'en sert pour cautériser les blessures des animaux venimeux : vipères, guêpes, abeilles, cousins, etc.; quatre ou cinq gouttes dans un verre d'eau détruisent les effets de l'ivresse. Elle dissipe aussi les effets de la météorisation (1); une cuillerée d'ammoniaque dans 1 litre d'eau suffit pour guérir un cheval ou un bœuf.

VI. — CARBONE, CHALEUR

Charbons. — Les charbons sont des substances qui, toutes, renferment en quantité considérable un corps simple appelé *carbone.* Dans l'une de ces substances, le DIAMANT, le carbone n'est mélangé à aucune autre matière. Le diamant est donc du carbone pur. Dans les autres charbons, le carbone est plus ou moins mélangé à des matières étrangères qui, en brûlant, dégagent des gaz et donnent un résidu appelé cendre.



1. Diamant taillé en rose; 2. Diamant taillé en brillant.

Le carbone, qui est un corps solide, entre dans la composition de toutes les matières végétales.

Les produits de la combustion du carbone sont : 1° l'acide carbonique; 2° l'oxyde de carbone. — Je prends un morceau de houille; je le place sur le feu; il rougit, se consume et s'anéantit, ne laissant que quelques cendres, lesquelles ne sont que des résidus de matières terreuses. Le charbon a brûlé VIVEMENT; c'est-à-dire que le carbone a formé une combinaison avec l'oxygène contenu dans l'air; cette combinaison de carbone et d'oxygène a produit un gaz nommé *gaz carbonique.*

Si le charbon avait brûlé LENTEMENT, il aurait produit un gaz appelé *oxyde de carbone* qui contient moins d'oxygène que le gaz carbonique.

Le gaz carbonique.

[*3 parties de carbone et 8 parties d'oxygène* (*en poids*).]

Le gaz carbonique est incolore, il n'a presque pas d'odeur et n'entretient pas la combustion : une bougie qu'on y plonge s'y éteint. Il n'entretient pas la respiration : un chien tomberait asphyxié dans une atmosphère de carbone. Le gaz carbonique est plus lourd que l'air : un litre pèse 1 gr. 97 (un litre d'air pèse 1 gr. 29).

Comme preuve de la densité du gaz carbonique, on cite la *grotte du Chien,* près de Naples : un homme et un chien y pénètrent; le chien meurt bientôt asphyxié, tandis que l'homme ne court aucun danger. Cela tient à ce que le chien respire les couches inférieures de l'air saturées de gaz carbonique qui s'échappe des fissures du sol et rampe, tandis que l'homme respire les couches supérieures qui ne contiennent pas, ou presque pas, de gaz carbonique.

---

1. *Météorisation.* — On sait que la météorisation chez les bestiaux est un gonflement des organes digestifs, produit par un excès de gaz acides : c'est une véritable indigestion gazeuse. La cause de la météorisation, c'est l'absorption gloutonne et à jeun de légumineuses fraîches (trèfle, luzerne) ou d'avoine verte.

Le gaz carbonique dans la nature. — Le gaz carbonique abonde dans la nature. L'homme et tous les animaux en produisent en respirant. (V. *Respiration*, p. 532, et *Respiration végétale*, p. 504.)

Si le gaz carbonique est un produit de la respiration animale, il en résulte que l'*air* en contient un peu. Sous l'influence de la lumière, les parties vertes des plantes absorbent le carbone du gaz carbonique et rejettent son oxygène. Toute combustion combine le carbone à l'oxygène; par conséquent, toute combustion produit du gaz carbonique. La fermentation des liqueurs alcooliques en produit aussi. C'est le gaz carbonique qui fait mousser le champagne, le cidre, la bière, etc.

Remarque. — Le marbre, les pierres calcaires, la craie sont des *carbonates de chaux;* ce sont des combinaisons de chaux et d'un acide dérivant du gaz carbonique, l'*acide carbonique,* que l'on ne connaît pas à l'état libre.

Il se dégage aussi du gaz carbonique des cavités souterraines : caves, grottes, puits, etc.

Usages du gaz carbonique dans l'industrie. Eau de Seltz. — Le gaz carbonique sert surtout à la fabrication de l'eau de Seltz. (L'eau de Seltz est une dissolution du gaz carbonique, faite dans l'eau, sous pression.) Il est aussi employé en métallurgie pour refroidir certaines pièces d'acier pendant la coulée; il sert à la fabrication de la céruse. On l'utilise également dans les brasseries : il remplace l'air comprimé pour amener la bière des cuves aux robinets qui la débitent.

Oxyde de carbone.

[*3 parties de carbone et 4 parties d'oxygène* (*en poids*).]

L'oxyde de carbone est un des poisons les plus violents. Un cinquième dans l'air qu'on respire suffit pour asphyxier. Les effets mortels de ce gaz sont d'autant plus redoutables qu'il n'a pas d'odeur et que rien ne révèle sa présence. *Tous les poêles à combustion lente dégagent de l'oxyde de carbone.* Dans les cheminées et les poêles qui ont un tirage suffisant, les gaz ne se répandent pas dans la pièce, mais se dégagent au dehors par les tuyaux. *La fonte chauffée au rouge laisse passer l'oxyde de carbone.*

L'empoisonnement par l'oxyde de carbone est presque toujours précédé de violents maux de tête, de vertiges, de vomissements. Quand ces symptômes se manifestent, si l'on n'ouvre pas portes et fenêtres, si l'on n'aspire pas de l'air pur, on ne tarde pas à être asphyxié.

Asphyxie. — Les soins à donner aux asphyxiés par les gaz méphitiques (oxydes de carbone, gaz d'éclairage, vapeurs des cuves contenant des liqueurs en fermentation, égouts, etc.) sont les suivants :

Porter rapidement le malade au grand air; desserrer ses vêtements; beaucoup d'eau froide sur la figure; frictionner énergiquement les pieds et les mains; créer une *respiration artificielle* en exerçant de légères pressions sur le ventre, sur les côtes; élever et abaisser lentement les deux bras de l'asphyxié. Ces mouvements alternatifs doivent être exécutés au moins quinze fois par minute.

Les corps combustibles.

Les corps combustibles sont ceux qui, en se combinant avec l'oxygène de l'air, dégagent de la chaleur et de la lumière.

La combinaison d'un corps avec l'oxygène s'appelle *combustion.*

Parmi les corps combustibles, citons d'abord le *charbon* et ses différentes variétés, puis le *pétrole,* le *soufre,* le *phosphore.*

Charbons proprement dits. Les charbons ont été divisés en deux classes :

1° Les *charbons naturels :* diamant, plombagine (ou graphite), anthracite, houille, lignite, tourbe.

2° Les *charbons artificiels :* charbon de bois, de cornue, de Paris, coke, noir de fumée, noir animal.

Le charbon naturel est un charbon minéral. Le charbon artificiel est tantôt charbon végétal, tantôt charbon animal.

La houille. — Le *charbon* MINÉRAL, nommé aussi *houille* ou *charbon de terre,* provient de mines appelées *houillères.*

La *houille* est le plus important des charbons minéraux. On trouve des mines de charbon de terre surtout en Belgique, en Angleterre et dans l'Amérique du Nord; en France, on en exploite dans le département du Nord, à Saint-Etienne, à Alais, etc.

La houille est formée par un amas de végétaux enfouis dans la terre depuis une époque très éloignée.

Usages de la houille. — La houille sert de combustible; lorsqu'on la chauffe en vase clos, il s'en dégage des gaz dont le mélange constitue le *gaz d'éclairage;* il s'en dégage aussi des goudrons à l'aide desquels on obtient la *benzine,* qui sert à fabriquer certaines substances colorantes; quand les gaz et les goudrons ont été enlevés à la houille, le résidu constitue le *coke.* (V. *Gaz d'éclairage,* p. 463.)

Les pays qui possèdent des mines de houille ont presque toujours dans leur voisinage des usines très importantes, car c'est la houille qui alimente les *hauts fourneaux.*

Anthracite. Tourbe. — Parmi les autres charbons minéraux, citons l'anthracite, que l'on retire de mines analogues aux mines de houille, et la tourbe, qui s'extrait de certains marais.

Charbon végétal. — Le charbon végétal s'obtient en faisant brûler du bois, puis, quand il est en ignition, en arrêtant la combustion d'après certains procédés.

Le charbon de bois brûle sans produire de fumée, c'est pourquoi on l'emploie surtout à la cuisson des aliments. En outre de ses propriétés calorifiques, le charbon de bois a aussi des propriétés désinfectantes et décolorantes.

Le charbon animal ou **noir animal** s'obtient en faisant calciner des os en vase clos. On l'emploie surtout pour blanchir le sucre.

Le pétrole.

Le pétrole. — Le *pétrole* est une matière minérale liquide, qu'on trouve dans la terre.

Le pétrole se retire aussi *par distillation* de certains composés (schistes bitumeux). Ces schistes sont exploités, en France, à Buxières-les-Mines (Allier) et à Autun (Saône-et-Loire).

En France, on ne trouve guère le pétrole que dans le département de l'Hérault. Les plus grandes sources gisent en Russie et surtout dans l'Amérique du Nord. Cette dernière contrée paraît reposer sur de vastes nappes de pétrole.

Le pétrole brûle en donnant une flamme éclatante, c'est pourquoi son principal emploi est dans l'éclairage; on s'en sert aussi comme combustible.

Le pétrole est dangereux, car la vapeur de pétrole s'enflamme facilement; pour éteindre une couche de pétrole allumé, il faut se garder de se servir d'eau, qui ne fait qu'élargir la couche de pétrole : il faut avoir recours aux cendres, à la terre, au sable (v. p. 463).

L'essence minérale, dont on se sert aussi pour l'éclairage, est extraite du pétrole.

Phosphore.

Phosphore. — On retire le phosphore des os des animaux.

Les os sont formés d'une matière organique : la *gélatine;* de sels minéraux : *carbonate de chaux,* PHOSPHATE *de chaux ;* ce sont ces sels qui donnent aux os leur dureté. Lorsqu'on chauffe les os au rouge, dans un creuset, toute leur gélatine brûle; il ne reste plus qu'un résidu appelé la *poudre* d'os; cette poudre est formée des sels carbonate et phosphate de chaux. C'est de cette *poudre d'os* qu'on extrait le *phosphore.*

Propriétés du phosphore. — Le phosphore est un corps solide; il a une odeur d'ail qui augmente par le frottement; il est incolore, quelquefois jaunâtre; il est très flexible et très mou. Il est extrêmement inflammable et produit des brûlures profondes et dangereuses.

Le phosphore, exposé à l'air, répand des lueurs livides, très visibles dans l'obscurité, et qu'on nomme *lueurs phosphorescentes.*

Le phosphore est un *poison très violent.* L'essence de térébenthine est le contrepoison le plus efficace du phosphore.

Usages du phosphore. — Le phosphore est surtout employé à la fabrication des allumettes phosphoriques, lesquelles ont été inventées en 1833. Les allumettes ordinaires sont formées de petits morceaux de bois bien secs; une de leurs extrémités est d'abord plongée dans un bain de soufre fondu, puis, quand le soufre s'est solidifié, on plonge la même extrémité dans une pâte formée de phosphore, de gomme, de sable et d'une matière colorante.

On a inventé les allumettes dites *amorphes* (1) pour éviter les propriétés toxiques du phosphore et la facilité avec laquelle il s'enflamme.

Le phosphore entre dans la composition des *phosphates* et des *superphosphates* employés comme engrais. (V. page 512.)

Le soufre et ses deux composés principaux.

Le soufre. — On trouve le soufre, à l'état naturel, dans les terrains qui avoisinent les volcans. Les terrains contenant des dépôts de soufre sont appelés *solfatares* ou *soufrières.*

Il y a d'importantes *solfatares* à l'île de la Réunion, à la Guadeloupe, à Pouzzoles, près de Naples. Tout le versant méridional de la Sicile, depuis l'Etna jusqu'à Sciacca, est un vaste gisement de soufre. C'est, d'ailleurs, la Sicile qui fournit presque tout le soufre qu'utilise l'industrie, en Europe. Le soufre, purifié sur place, est ensuite raffiné en France.

PROPRIÉTÉS DU SOUFRE. — Le soufre est un corps solide : il est jaune pâle; il n'a ni odeur ni saveur; mais, si on le frotte, il répand une odeur désagréable. Comme on le verra plus loin, il est mauvais conducteur de l'électricité; l'eau ne le dissout pas. Quand le soufre brûle, il donne un gaz appelé *gaz sulfureux.*

Usages du soufre. — *Industrie.* — Le soufrage des allumettes emploie une quantité de soufre considérable. Il sert aussi à la vulcanisation du caoutchouc, c'est-à-dire à son durcissement. A cause de sa grande fluidité à l'état liquide, et de sa facile solidification, on emploie le soufre pour prendre l'empreinte des médailles, dont il reproduit les plus fins contours. Il sert aussi à sceller le fer dans la pierre.

Agriculture. — Soufrage des vignes pour détruire l'oïdium.

---

1. La pâte dont est garnie l'allumette amorphe est ainsi composée : 3/10es de sulfure d'antimoine; 6/10es de chlorate de potasse et 1/10e de colle forte. La composition appliquée sur le carton où on la frotte est un mélange de phosphore, de sulfure d'antimoine et de colle forte.

Médecine. — Sert à faire des pommades soufrées avec lesquelles on traite les maladies de peau.

Acide sulfureux. — Quand on enflamme une allumette soufrée, il se forme un gaz irrespirable, d'une odeur piquante et qui provoque la toux; c'est le *gaz sulfureux*.

Le gaz sulfureux altère un grand nombre de matières colorantes en leur prenant leur oxygène.

Usages de l'acide sulfureux. — L'action décolorante du gaz sulfureux est utilisée dans le blanchiment de la laine et de la soie. Il blanchit aussi les plumes, les chapeaux de paille, etc. Il enlève les taches de vin et de fruit. Toute ménagère peut aisément détacher le linge ainsi maculé : pour cela, faire un cornet percé en son sommet : ce sommet doit correspondre à la partie tachée que l'on a préalablement imbibée d'eau; tout étant disposé ainsi, faire brûler à la base du cornet soit un morceau de soufre, soit quelques allumettes soufrées, puis laver *immédiatement*.

Le gaz sulfureux sert à détruire les insectes, à soufrer les tonneaux pour empêcher de s'aigrir le vin ou la bière qu'on y veut conserver; à assainir les endroits que des miasmes putrides infectent. Il sert aussi à éteindre les feux de cheminée.

Enfin, on l'emploie efficacement, sous forme de fumigations, dans le traitement des maladies de peau.

Acide sulfurique. — L'acide sulfurique est communément appelé *huile de vitriol*. Il est formé de soufre, d'oxygène et d'hydrogène; à poids égal de soufre, il contient plus d'oxygène que le gaz sulfureux.

On trouve de l'acide sulfurique, à l'état libre, dans les sources qui avoisinent les volcans de l'Amérique du Sud. On le trouve un peu partout à l'état de sulfate.

Usages de l'acide sulfurique. — Presque toutes les industries font usage de l'acide sulfurique: pour le sucre de fécule, l'épuration des huiles, la fabrication des bougies, l'affinage de l'argent, le décapage (1) des métaux, etc. Un grand nombre des corps qu'il donne en se combinant aux métaux, les sulfates, sont employés industriellement : le *sulfate de chaux* (plâtre), le *sulfate d'ammoniaque* sont employés comme engrais (v. *Engrais*, page 512). Le sulfate de cuivre (*vitriol bleu*) est employé pour combattre la *carie du blé*, le *blackrot* et le *mildiou*. Enfin, l'acide sulfurique sert à la fabrication de la plupart des acides (v. *Acide azotique*, page 442); et ce n'est pas sans raison qu'un grand chimiste (M. Dumas) a dit que le développement général de l'industrie d'une nation est proportionnel à la quantité d'acide sulfurique consommée.

Chlore.

Chlore. — L'acide sulfureux n'est pas le seul gaz ayant un pouvoir décolorant et un pouvoir désinfectant. Le chlore possède ces deux propriétés à un très haut degré.

Le chlore est un gaz d'une odeur très désagréable; son action sur les organes respiratoires est dangereuse. Il a une très grande affinité pour l'hydrogène; c'est sur cette affinité du chlore pour l'hydrogène que repose son pouvoir décolorant.

Usages du chlore. — Le principal usage du chlore est dans le blanchiment des tissus de lin, de chanvre, de coton; il sert aussi au blanchiment du papier et à la fabrication de l'*eau de Javel* (ou hypochlorite de potassium).

---

1. Décaper des métaux, c'est les dérouiller.

Il fut longtemps employé comme désinfectant unique. Aujourd'hui, on l'emploie encore, mais moins couramment.

Brome. — Iode.

Au point de vue des propriétés chimiques, le *brome* et l'*iode* ont de grandes analogies. Le *brome* se trouve dans les eaux de la mer et les cendres de varechs; l'*iode* se trouve dans les cendres des plantes marines : varechs, fucus, etc.

La photographie utilise des composés de ces deux corps.

La médecine emploie l'*iode* pour combattre les scrofules, le goitre, les maladies de poitrine, les engelures (non crevées). La *teinture d'iode* n'est autre chose qu'une dissolution d'iode dans l'alcool.

Chaleur.

Cause de la chaleur. — La cause de la chaleur, c'est le mouvement : si un corps s'échauffe, c'est que les molécules de ce corps *gagnent* du mouvement; s'il se refroidit, c'est que les molécules de ce corps *perdent* du mouvement.

Tous les corps renferment de la chaleur. — Nous disons que les corps sont chauds quand leur température est supérieure à celle de nos organes; nous disons qu'ils sont froids, quand leur température est moindre que celle de nos organes.

Donc, *la chaleur est la cause qui produit, sur nos organes, la sensation de chaud et de froid*. Or, le froid n'étant qu'un degré inférieur de chaleur, il s'ensuit que *refroidir ne signifie pas ajouter du froid* (par lui-même, le froid n'existe pas), mais signifie : *retrancher de la chaleur*.

Unité de chaleur, calorie. — De même que, pour apprécier le poids d'un corps, il faut le comparer au poids d'un autre corps pris pour unité (le gramme), de même, pour apprécier la chaleur plus ou moins forte des corps, il faut un terme de comparaison. Ce terme, *unité de chaleur*, c'est la CALORIE.

Une *calorie* est la chaleur nécessaire pour élever d'*un* degré la température d'*un* kilogramme d'eau pure; par conséquence, 50 ou 100 calories signifieraient une quantité de chaleur suffisante pour élever de 50 ou de 100 degrés la température d'un kilogramme d'eau; ou, ce qui revient au même, pour élever d'un degré la température de 50 ou 100 kilogrammes d'eau.

Sources de chaleur. — Les grandes sources de chaleur sont :

1° *Le soleil.* — La puissance calorique du soleil est énorme. Si l'on en concentre quelques rayons au moyen d'une loupe, on peut incendier les corps.

Ex. : La flotte romaine incendiée par les miroirs d'Archimède.

2° *La terre.* — Chaque fois qu'on *descend* de 30 mètres, le thermomètre *monte* d'un degré : c'est que le centre de la terre est occupé par une masse considérable de matières en fusion, ce qui explique les éruptions des volcans, les sources thermales, etc. En outre de cette masse incandescente, l'écorce terrestre s'échauffe en absorbant les rayons solaires.

3° *L'électricité.* — L'électricité peut faire naître assez de chaleur pour non seulement fondre, mais volatiliser les métaux : or, argent, platine.

Les combinaisons chimiques, les actions mécaniques (frottement, compression) développent aussi de la chaleur.

Rayons lumineux, rayons obscurs. — Toutes les sources de chaleur n'émettent pas des rayons de même nature. Ainsi, le soleil émet des *rayons lumineux*; la terre émet des *rayons obscurs*, tel un poêle à l'intérieur duquel brûle un foyer.

Or, il est des corps, comme le verre, l'eau, l'air, qui laissent passer les rayons lumineux, mais qui ne laissent point passer les rayons obscurs.

Cela explique comment la chaleur du soleil qui entre dans une chambre par les vitres d'une fenêtre close, ou dans une serre, ou sous une cloche de jardinier, se changeant aussitôt en chaleur obscure, se concentre dans le lieu clos sans pouvoir repasser par les vitres; c'est aussi pourquoi la chaleur qui émane d'un poêle, d'un calorifère, d'une cheminée, ne va pas se perdre au dehors par les vitres.

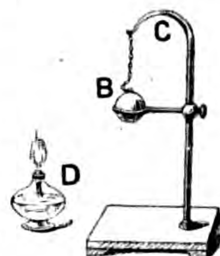
Corps diathermanes. — De même que certains corps se laissent pénétrer par la lumière et sont, pour cela, nommés corps transparents, de même les corps qui se laissent traverser par la chaleur sont dits *diathermanes*. Ex. : verre, air, eau.

Corps athermanes. — Ce sont ceux qui ne se laissent pas pénétrer par la chaleur ; ce mot *athermane* correspond à « opaque » pour la lumière.

Nous avons vu qu'une même substance (le verre, par exemple) peut être *athermane* pour la chaleur obscure, et *diathermane* pour la chaleur lumineuse.

Effets du changement de température sur les corps. — 1° Selon que l'on *chauffe* ou que l'on *refroidit* les corps, ils *se contractent* ou *se dilatent ;*

2° Selon que l'on *chauffe* ou que l'on refroidit un corps, il *change d'état.*



Anneau de S'Gravesande :
C, support ;
B, sphère métallique chauffée ne passant plus dans l'anneau ;
D, lampe à alcool.

1° Un corps augmente de volume quand on le chauffe. — On prouve la dilatation des solides par l'anneau de S' Gravesande. C'est un appareil qui se compose d'un anneau métallique glissant sur une tige et à travers lequel passe très aisément une sphère métallique lorsqu'elle est froide. Une lampe à alcool chauffe la sphère ; dès lors, elle ne peut plus passer dans l'anneau : elle s'est dilatée. Quelques minutes plus tard, la sphère, qui s'est refroidie, s'est, par elle-même, contractée et peut de nouveau passer à travers l'anneau. Cet appareil prouve la dilatation des corps solides par la chaleur; il prouve aussi qu'un corps solide se contracte quand il se refroidit.



Charron posant un bandage de roue :
A, cercle de fer préalablement chauffé ; B, roue,

Remarque. — Le même degré de chaleur donne toujours aux corps le même volume, en sorte que *la dilatation des corps est proportionnelle aux degrés de chaleur employée.*

Applications principales de la contraction et de la dilatation des corps. — 1° Le charron pose toujours les bandages des roues après les avoir chauffés, de manière que ces cercles de fer, qui se contractent en se refroidissant, serrent la roue et se maintiennent fortement fixés. 2° Les barreaux des grilles ne sont jamais scellés que par une extrémité. — Les murailles qui tendent à s'incliner peuvent être redressées à l'aide de barres de fer, fixées aux deux murs, pendant qu'elles sont à une haute température. En se refroidissant, elle se contractent et redressent les deux murs. C'est ainsi que furent remis d'aplomb les murs du Conservatoire des arts et métiers, à Paris. 3° Les rails des chemins de fer, placés bout à bout, laissent toujours un intervalle entre eux. Sans cet inter-

valle, l'été ou sous l'action de la chaleur développée par le frottement des roues, ils se courberaient.

2° Selon que l'on chauffe ou refroidit un corps, il change d'état. — En effet, l'eau, sous l'influence de la chaleur, se transforme en gaz, se vaporise ; par refroidissement, elle se solidifie.

Remarque. — Il n'y a pas que les corps solides qui se dilatent sous l'action de la chaleur ; ce changement de volume a lieu aussi pour les gaz et pour les liquides : le thermomètre est une application de la dilatation et de la contraction des liquides.

Le thermomètre.

Le *thermomètre* est un instrument qui sert à mesurer la température.
Thermomètre veut dire : qui mesure la chaleur.

Le thermomètre se compose d'un tube en verre contenant un liquide (généralement de l'alcool ou du mercure) dans lequel on n'a pas laissé une seule bulle d'air. Ce tube est formé de deux parties : l'une, renflée, qui sert de réservoir au mercure ou à l'alcool teinté ; l'autre, très fine, si fine qu'on la nomme *capillaire* (c'est-à-dire fine comme un cheveu), et dans laquelle se trouve le liquide. Le tube, fermé aux deux extrémités, est fixé sur une tablette graduée.


Thermomètre.

Si la chaleur augmente, le liquide se dilate et s'élève dans le tube ; on dit alors que le *thermomètre monte*. Quand la chaleur diminue, le liquide se contracte et son niveau s'abaisse ; on dit que le *thermomètre descend*.

Pour graduer un thermomètre centigrade, on le place dans de la *glace fondante ;* on marque 0 au point où se fixe le niveau du liquide. Puis on l'expose à la *vapeur d'eau bouillante,* et l'on marque 100 au point où le niveau du liquide s'arrête. Il ne reste plus qu'à diviser en 100 parties égales l'espace compris entre 0 et 100.

Le thermomètre Réaumur n'a pas la même échelle que le thermomètre centigrade. Pour l'échelle Réaumur, on marque 0 degré au niveau du mercure, à la température de la glace fondante, et 80 degrés à ce même niveau, à la température d'eau bouillante ; puis l'on divise en 80 parties l'espace compris entre les divisions 0 et 80.

Rapport. — Donc 100 degrés centigrades valent 80 degrés Réaumur.

Par conséquent, 1 degré centigrade vaut $\frac{80}{100}$ ou $\frac{4}{5}$ de degré Réaumur.

Action de la chaleur dans la végétation. — De même que l'air et l'eau sont indispensables à la germination des plantes, de même une graine ne saurait germer sans chaleur ; cependant, si la chaleur était trop forte, la graine sécherait sans se développer. L'hiver, les plantes *dorment ;* la sève est arrêtée. Les *serres* donnent aux plantes une chaleur artificielle qui hâte le développement des plantes ou en prolonge la végétation.

Vaporisation. — On appelle *vaporisation* le changement d'un corps liquide en corps gazeux (vapeur). Il y a lieu de distinguer deux cas dans la vaporisation : 1° l'*évaporation ;* 2° l'*ébullition*.

Évaporation. — C'est la production lente des vapeurs, quelle que soit la température.

C'est par évaporation que le linge étendu sèche ; que l'eau contenue dans un vase s'évapore ; que le sel s'agglomère dans les marais salants. L'évaporation se fait en raison directe : 1° de l'élévation de la température ; 2° de la surface du liquide ; 3° de la sécheresse de l'air ; elle dépend aussi de la vitesse du vent.

Remarque. — L'évaporation est toujours accompagnée d'un abaissement de température. C'est grâce à cet *abaissement de température produit par l'éva-*

poration que les *alcarazas* conservent toujours l'eau fraîche. Sur ce phénomène est aussi fondée la *fabrication artificielle de la glace.*



Hygromètre à cheveu : A, cheveu fixé à une de ses extrémités et enroulé à l'autre sur une poulie ; quand il s'allonge ou se raccourcit, il fait tourner une aiguille devant un cadran divisé, B.

Ébullition. — L'ébullition est la production rapide de vapeur sous l'action de la chaleur d'un foyer.

L'eau entre en ébullition (c'est-à-dire qu'elle bout) généralement à 100 degrés.



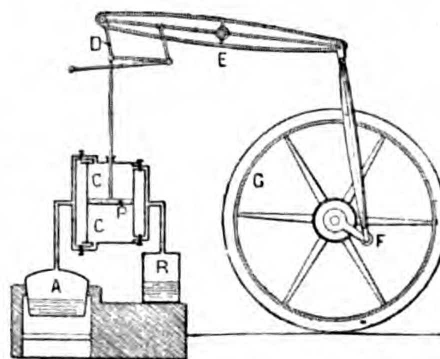
Hygromètre à boyau ou *hygroscope :* quand la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air augmente, le boyau s'allonge, et le capuchon recouvre la tête du capucin.

Hygromètres. — L'air contient plus ou moins de vapeur d'eau. Les hygromètres sont des instruments destinés à mesurer le degré d'humidité de l'air.

Les premiers hygromètres qui aient été construits sont : l'hygromètre à cheveu et l'hygromètre à boyau. Le cheveu se raccourcit par la sécheresse et s'allonge par l'humidité. La corde à boyau se tord par la sécheresse et se redresse par l'humidité.

Force d'expansion de la vapeur. — La vapeur a une force d'expansion immense qui a été mise à profit comme force motrice dans les arts, l'industrie, la navigation. A 100 degrés, la vapeur d'eau soulève la masse d'air qui pèse sur la surface du liquide et qui équivaut à 1 kilogr. 33 par centimètre carré. La force élastique de la vapeur d'eau croît avec la température.

Un Français, Salomon de Caus, eut l'idée, dès 1615, d'employer la vapeur comme force motrice. Vint ensuite un autre Français, Denis Papin, qui imagina la première machine à piston. Enfin, l'Anglais Watt éleva cet appareil à un tel degré de perfectionnement, qu'on peut à juste titre le considérer comme l'inventeur de la machine à vapeur.



Machine à vapeur : A, chaudière ; C, corps de pompe dans lequel le piston P est mû par la vapeur ; R, réfrigérant dans lequel passe la vapeur ayant déjà servi ; DEF, appareil transmettant le mouvement à l'arbre de couche ; G, volant.

Machine à vapeur. — Toute machine à vapeur se compose : 1° d'une *chaudière* où se produit la vapeur ; 2° d'un *cylindre* creux ou *corps de pompe,* dans lequel un piston, mû par la vapeur, exécute son mouvement de va-et-vient ; 3° d'un *arbre de couche :* c'est un cylindre plein qui tourne sur son axe par le mouvement de va-et-vient du piston. C'est donc le piston qui donne le mouvement à l'arbre de couche.

Si la vapeur doit faire mouvoir un navire, l'arbre de couche se termine par deux zones qui plongent dans l'eau ; si c'est une locomotive, l'arbre de couche se termine par deux zones qui posent sur des rails ; si c'est une machine quelconque, l'arbre de couche est terminé par une roue dentée qui engrène avec une autre roue dentée et, à l'aide d'une courroie sans fin, communique le mouvement à tout l'appareil.

Notre dessin représente l'appareil qui *transmet le mouvement.* C'est la figure d'un cylindre vertical. On voit la *tige du piston* qui produit un double mouvement élévatoire et descendant. Ce mouvement se communique au ***balancier,***

qui le transmet à la *bielle,* laquelle le communique par la manivelle à l'*arbre de couche.* Une grande roue, appelée *volant,* régularise le mouvement rotatoire de l'arbre de couche.

Principaux usages de la machine à vapeur. — Si l'industrie moderne a atteint un tel degré de perfectionnement, c'est à la machine à vapeur que nous en sommes redevables. C'est la vapeur qui opère la traction sur les chemins de fer, qui fait mouvoir les navires. Dans ces mouvements de traction, les machines sont *mobiles.* Sans changer de place, les machines à vapeur (*machines fixes*) produisent un mouvement que l'on utilise dans les imprimeries, les scieries, les usines, les fabriques; on peut s'en servir à épuiser l'eau des mines, etc. Enfin, les machines qu'on transporte d'un lieu à un autre pour battre le grain, scier le bois de chauffage, etc., sont dites *locomobiles.*

Cheval-vapeur. — L'unité qui sert de comparaison pour mesurer la force des machines s'appelle *cheval-vapeur.* Un cheval-vapeur est l'effort qu'il faut produire pour soulever un poids de *75 kilogrammes à 1 mètre de hauteur en 1 seconde.*

Ainsi, dire qu'une machine est de 40 chevaux, c'est dire que cette machine est capable de soulever en 1 seconde, à 1 mètre de haut, une charge de 40 fois 75 kilogrammes ou 3 000 kilogrammes.

VII. — LA LUMIÈRE

1. — Considérations générales sur la lumière.

Ce qu'est la lumière. — La lumière est ce qui rend l'objet sensible à notre vue. Elle se transmet à notre œil par des vibrations qui impressionnent l'épanouissement du nerf optique qui porte le nom de rétine (v. *Œil,* p. 459), et nous fait voir les objets que nous nommons lumineux.

Il y a des corps qui ont une lumière propre, comme le soleil, les étoiles, la lampe allumée, le bois qui brûle; d'autres corps qui ne sont visibles que s'ils sont éclairés par une lumière étrangère : c'est la grande majorité des corps terrestres.

L'**obscurité** est l'absence de lumière. Quand un espace ne reçoit aucun rayon lumineux, on dit qu'il est obscur.

Les sources de lumière. — La principale source de lumière est le soleil; les autres sources lumineuses nous sont données par des matières en combustion et par l'électricité.

Corps diaphanes. — On appelle *corps diaphanes* ceux qui laissent passer la lumière : les corps diaphanes peuvent être *transparents* ou *translucides.*

Transparents comme le verre, l'eau, l'air, quand ils laissent non seulement passer la lumière, mais quand ils laissent nettement voir au travers les corps lumineux ou éclairés.

Translucides comme le verre dépoli, le papier huilé, quand ils laissent passer la lumière, mais ne laissent pas voir la forme des objets.

Corps opaques. — Les corps opaques sont ceux qui ne laissent pas passer la lumière : bois, métaux, etc.

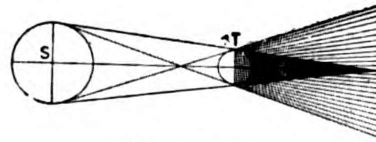
La lumière se propage en ligne droite. — Tant que la lumière reste dans un *même milieu,* un milieu homogène (1), elle se propage en ligne droite.

---

1. Homogène (grec *homos,* semblable, et *genos,* espèce), dont toutes les parties sont de même nature.

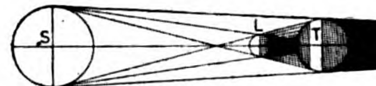
Il est aisé de le constater. Soit une chambre noire dans laquelle la lumière pénètre par une petite ouverture ; si l'on suit les rayons lumineux qui pénètrent, on constate qu'ils sont rectilignes.

Cependant, si la lumière passe d'un milieu dans un autre (par exemple de l'air dans l'eau) ou bien encore si elle rencontre un objet qu'elle ne peut pénétrer, elle quitte la ligne droite et change de direction (voir plus loin *Réflexion* et *Réfraction*).



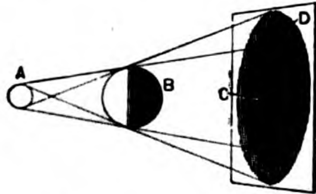
Éclipse de lune :
S, soleil ; T, terre ; L, lune.

Ombre. — Si, devant un corps lumineux, je place un corps opaque, je constate que derrière ce corps opaque il existe un espace privé de lumière. En effet, la lumière se propageant en ligne droite, ses rayons ne sauraient contourner les objets opaques pour reprendre, en arrière, leur trajet interrompu. C'est cet espace privé de lumière qui s'appelle *ombre*.



Éclipse de soleil :
S, soleil ; T, terre ; L, lune.

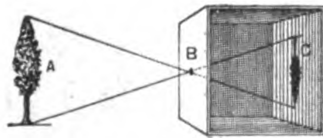
Éclipses. — La *masse terrestre* arrête les rayons du soleil et projette une ombre qui a la forme d'un immense cône. Cette ombre de la terre est cause des *éclipses de la lune ;* de même que l'ombre de la lune est cause des éclipses du soleil.



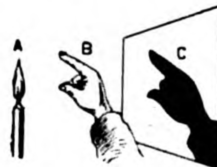
A, source lumineuse ;
B, corps opaque ; C, ombre portée ;
D, pénombre.

Pénombre. — Autour de l'ombre se trouve un espace faiblement éclairé, *presque dans l'ombre,* que l'on appelle pénombre ; cela tient à ce qu'il ne reçoit pas tous les rayons lumineux issus de la source. C'est la transition entre la pleine lumière et l'ombre.

Silhouette. — Si l'on place verticalement un écran (1) dans l'ombre que projette un corps, cet écran donne l'image de l'objet, image d'autant plus nette que l'écran se rapproche plus de l'objet. Cette image se nomme une *silhouette.*



Chambre noire : A, objet ;
B, ouverture pratiquée sur une des faces de la chambre ; C, image renversée.



C, silhouette d'une main B éclairée par une source lumineuse A.

Images renversées dans la chambre noire. — Je suppose être dans une chambre ne prenant jour que par une fenêtre unique. A cette fenêtre sont

1. En optique, un écran est une sorte de châssis blanc (papier tendu, toile blanche tendue, bois peint en blanc, etc.), sur lequel on reçoit des effets de lumière.

adaptés des volets pleins qui se ferment exactement. Sur le mur de la chambre, face à la fenêtre, je place un écran ; puis, dans le volet, je perce un trou par lequel pénètrent les rayons lumineux de l'extérieur. Sur l'écran je constate que se produit l'image du paysage situé en face de la fenêtre, et que cette image présente les deux phénomènes suivants :

1° *L'image est renversée :* le faîte de l'arbre, le toit de la maison sont en bas ;

2° *La forme de ces objets ne subit aucune déformation* (quelle que soit la forme de l'ouverture : ovale, losangée, déchiquetée).

Vitesse de la lumière. — La lumière se propage avec une vitesse prodigieuse : elle parcourt 77 000 lieues par seconde. La lumière franchit la distance du Soleil à la Terre en 8 minutes 13 secondes. La vitesse de la lumière fut calculée pour la première fois, en 1675, par l'astronome Rœmer.

Intensité de la lumière. — Plus le corps lumineux est éloigné de l'objet éclairé, moins intense est la lumière qu'il reçoit. La loi qui en résulte est la suivante :

L'intensité de la lumière est en raison inverse du carré des distances.

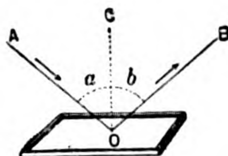
Ce qui signifie que si un corps est 2, 3, 4 fois plus éloigné, il éclairera 2×2 ou 4 fois moins ; 3×3 ou 9 fois moins, etc.

2. — Réflexion des corps opaques.

Action des corps opaques sur la lumière. — Quand un rayon lumineux tombe sur la surface d'un corps opaque *poli,* ce rayon est *réfléchi,* c'est-à-dire renvoyé dans un sens déterminé.

Je suis dans une chambre ; je prends un miroir, je le tiens horizontalement ; je le place sur le trajet du rayon lumineux ; immédiatement, je vois un autre rayon renvoyé par le miroir : ce second rayon lumineux provient de la réflexion de la lumière sur le miroir.

(Le rayon *incident* est celui qui tombe sur le miroir ; le rayon *réfléchi* est celui que renvoie le miroir ; le point du miroir où tombe le rayon lumineux est le *point d'incidence.*)



Réflexion : AO, rayon incident ; OC, perpendiculaire au miroir ; OB, rayon réfléchi ; *a*, angle d'incidence ; *b*, angle de réflexion.

La lumière, en se réfléchissant, est soumise à deux lois :

1° *Le rayon incident, le rayon réfléchi et la perpendiculaire au plan de réflexion au point d'incidence sont dans un même plan ;*

2° *L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.*

Démonstration des lois. (V. la *figure* ci-contre.) — Si je suspends un fil à plomb au-dessus du point d'incidence, je puis vérifier la première loi ; si, d'un autre côté, je compare l'un à l'autre les deux angles, je constate que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.

Réflexion diffuse. — Les rayons lumineux ne sont pas toujours reçus sur des surfaces polies ; par conséquent, la réflexion de ces rayons ne se fait plus d'une façon régulière. Ainsi, les papiers qui tapissent les chambres, les tentures, etc., renvoient bien la lumière qu'ils ont reçue ; mais ils la réfléchissent dans tous les sens : *c'est la réflexion diffuse.*

Remarque. — Si tous les corps étaient parfaitement polis, nous ne les verrions pas, à moins que par eux-mêmes ils ne fussent lumineux. C'est ainsi qu'une

glace parfaitement nette, sans salissures, ne se voit pas ; elle ne révèle sa présence que par les objets qu'elle reflète et par son cadre.

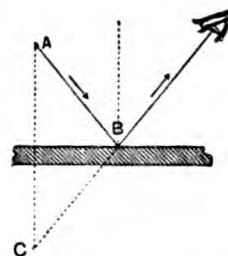
3. — Miroirs.

Miroirs. — Les miroirs sont des surfaces polies, qui reflètent les images des objets placés devant eux.

Ces surfaces peuvent être : 1° *planes ;* 2° *concaves ;* 3° *convexes.* Donc, il y a trois espèces de miroirs.

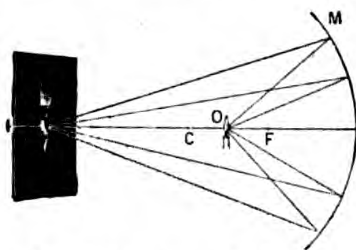
Miroirs plans. — Ce sont les plus usités. Les miroirs plans sont ceux à la surface desquels une règle peut s'appliquer exactement en tous sens.

Les images que renvoient les miroirs plans ont toujours même forme et mêmes dimensions que l'objet lui-même ; ces images semblent être placées *derrière le miroir,* à la même distance que celle qui sépare l'objet placé devant le miroir.



Supposons le point lumineux A qui envoie un rayon lumineux AB sur un miroir plan. Ce rayon, arrivé en B, sera réfléchi et formera un angle égal à l'angle d'incidence ; c'est donc ce rayon réfléchi qui impressionnera l'œil de l'observateur, de sorte que ce dernier apercevra l'objet lumineux en C sur le prolongement du rayon réfléchi.

On comprend maintenant comment, lorsque nous nous plaçons devant un miroir, nous voyons notre image derrière ce miroir, dans une position symétrique de celle que nous occupons devant le miroir.



M, miroir concave ; F, foyer ;
C, centre ; O, objet ; I, image.

Remarque. — Les rayons lumineux ont beau se couder sur leur trajet, l'œil ne tient nul compte de ces changements de direction ; il a pris l'habitude de voir l'objet au point illusoire d'où ces rayons *paraissent* venir en ligne droite. Ces images, telles que C, qu'on ne saurait recevoir sur un écran, sont dites *images virtuelles.*

Miroir sphérique concave. — Dans un miroir sphérique concave, il y a deux points importants à déterminer :

1° Le *centre :* c'est le centre de la sphère creuse à laquelle appartient le miroir ;

2° Le *foyer :* c'est le point où viennent converger les rayons parallèles venant d'un point très éloigné.

Les images dans un miroir concave sont *toujours renversées :* elles peuvent être plus petites ou plus grandes que l'objet lui-même.

Plus petites : si je place un flambeau au delà du centre, j'obtiens une image représentant ce flambeau plus petit et renversé.

Plus grandes : si je place un flambeau entre le centre et le foyer, j'obtiens une image représentant ce flambeau plus grand et renversé.

Miroir sphérique convexe. — Dans un miroir convexe on voit son image derrière le miroir (1) *droite* et plus *petite.* A mesure que l'objet lumineux se rapproche du miroir, l'image grandit.

Les boules en verre étamé que l'on place quelquefois dans les jardins, comme ornement, indiquent bien les phénomènes d'optique des miroirs convexes.

Usages des miroirs. — Nous faisons journellement usage des miroirs

---

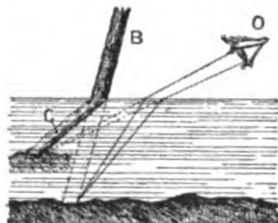
1. Il est évident que chaque fois qu'une image se forme *derrière* un miroir, c'est une image *virtuelle,* c'est-à-dire une image qui n'existe pas, une illusion des yeux ; car les miroirs étant opaques, on ne saurait recueillir une image derrière eux.

pour notre toilette. En physique, les miroirs sont d'un usage très fréquent ; on les emploie pour donner aux rayons une direction déterminée. Les miroirs *convexes* sont utilisés comme miroirs grossissants ; on en fait aussi des miroirs ardents ou réflecteurs ; on les emploie dans les télescopes, etc.

4. — Réfraction de la lumière.

Réfraction. — Réfraction signifie *brisure*. Tous les phénomènes de la réfraction reposent sur la loi suivante :

Loi fondamentale de la réfraction. — En passant d'un milieu moins dense dans un milieu plus dense, de l'air dans l'eau par exemple, le rayon lumineux se dévie de sa direction primitive et se rapproche de la perpendiculaire.



Bâton plongé dans l'eau : B, bâton ; C, image due à la réfraction ; O, œil de l'observateur.

C'est ce changement de direction qu'on nomme « réfraction ».

Si au contraire le rayon passe d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense, de l'eau dans l'air par exemple, c'est l'inverse qui se produit : il s'éloigne de la perpendiculaire au point d'incidence.

Expérience. — Je plonge *obliquement,* dans l'eau, un bâton. Je remarque :

1° Que la partie immergée du bâton semble se rapprocher de la surface, par conséquent s'éloigner de la perpendiculaire ;

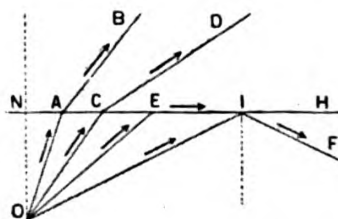
2° Que le bâton semble s'être raccourci.

Cela s'explique facilement, car les rayons qui nous arrivent de la partie plongée dans l'eau passent d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense et, par suite, s'éloignent de la perpendiculaire au point d'incidence.

L'œil est donc trompé par la réfraction.

Si je jette une pièce de monnaie au fond d'un vase contenant de l'eau, je ne la vois pas non plus à sa place véritable : elle semble plus près de la surface qu'elle ne l'est en réalité.

Aurore. Crépuscule. — La *demi-clarté* appelée *aurore* qui, au matin, précède le jour ; la demi-clarté appelée *crépuscule,* et qui, le soir, empêche la brusque transition du jour à la nuit, sont des *phénomènes de réfraction solaire.*



Réflexion totale. Angle limite. — Considérons un rayon lumineux partant d'un point lumineux O et passant d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense : le rayon ON perpendiculaire ne sera pas réfracté ; le rayon OA sortira suivant AB ; le rayon OC sortira suivant CD, puis un certain rayon OE sortira en EH en rasant la surface, ce sera le *rayon limite.* Tout autre rayon OI plus incliné ne sortira pas : il se réfléchira suivant IF, comme si la surface EH était un miroir.

L'angle NOE est appelé *angle limite,* et le phénomène présenté par les rayons tels que OI est appelé *phénomène de réflexion totale.*

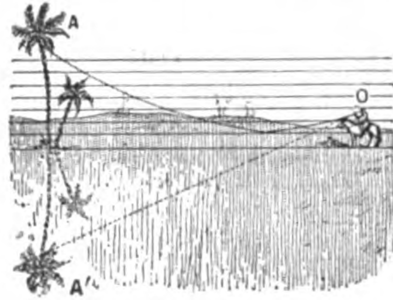
Mirage. — Le mirage est une illusion de l'œil qui consiste à nous montrer au-dessous du sol les images des objets lumineux *placés à l'horizon* en profondeur et renversées.

C'est un phénomène de réflexion totale.

Voici ce qui se produit :

Les couches d'air, en contact avec le sol, se trouvent plus chaudes et, par

conséquent, moins denses que les couches supérieures. Les rayons lumineux partis d'un point A, en traversant les différentes couches qui diminuent de densité, s'éloignent de la perpendiculaire à chacun des points d'incidence, l'angle qu'ils font avec cette perpendiculaire devient de plus en plus grand jusqu'à ce qu'il ait atteint l'angle limite; alors, il se produit une réflexion totale et les rayons passant alors dans des couches dont la densité va en augmentant se rapprochent à chaque réfraction de la perpendiculaire; ils suivent un chemin symétrique du premier; la lumière arrive à l'œil de l'observateur en O comme si elle venait d'un point A' placé au-dessous du sol symétriquement avec A. Dans la basse Egypte, quand la surface du sol est échauffée par le soleil, la terre semble terminée par une inondation générale; chaque monticule à l'horizon, chaque palmier présente au-dessous son image renversée comme s'il était entouré d'eau.

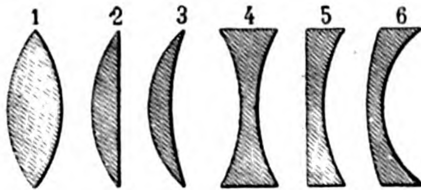


Mirage.

Application de la réfraction. — Si un rayon lumineux se réfracte dans un morceau de verre *biconvexe*, il se produit des déviations complexes. Nous n'en mentionnerons ici que les effets.

Lentilles sphériques.

Les lentilles sphériques sont des blocs de verre plus ou moins gros, terminés par des surfaces sphériques.

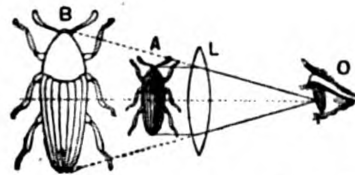


Coupe des diverses lentilles sphériques : 1, lentille biconvexe; 2, lentille plan-convexe; 3, concave-convexe; 4, biconcave; 5, plan-concave; 6, convexe-concave.

Par la combinaison des surfaces sphériques et des surfaces planes, on obtient six espèces de lentilles, qui ont reçu suivant leurs formes des noms différents.

Une lentille biconvexe grossit les objets. — Un verre biconvexe est appelé communément une *loupe;* et, scientifiquement, une *lentille* (à cause de sa ressemblance de forme avec cette légumineuse).

Je place un insecte entre le foyer et la loupe; de l'autre côté, se trouve mon œil, qui regarde l'insecte à travers la loupe. Les deux rayons partis des extrémités de l'insecte se brisent en entrant dans la lentille et se brisent en en sortant : 1re brisure, ils entrent d'un milieu moins dense (air) dans un milieu plus dense (verre); 2e brisure, ils sortent d'un milieu plus dense (verre) et entrent dans un milieu moins dense (air). Au sortir de la lentille, les rayons pénètrent dans l'œil suivant leur direction dernière. L'œil voit donc l'objet sur le *prolongement* des rayons qu'il reçoit.



L, lentille biconvexe; O, œil de l'observateur; A, objet; B, image.

Les graveurs, les horlogers, les botanistes font un usage continuel des lentilles biconvexes.

Photographie. — Si une lentille biconvexe est placée dans une ouverture donnant accès aux rayons lumineux qui doivent pénétrer dans une chambre noire, ou a l'appareil des photographes. L'objet se

reproduit sur un écran ; il est toujours renversé et d'autant plus petit qu'il est plus éloigné de la lentille.

Cinématographe (du gr. *kinêma, atos*, mouvement, et *graphein*, écrire). — Le cinématographe est un instrument qui projette sur un écran des photographies animées.

Grâce à la perfection des appareils de photographie, on est arrivé à prendre, *en 1 seconde,* jusqu'à *15 instantanés* du même sujet.

Précisons par un exemple : Un cavalier fait sauter une haie à son cheval ; les diverses attitudes que provoque ce saut demandent une durée de 2 secondes. Moi, spectateur, je suis muni d'un appareil photographique spécial, que je fais mouvoir à l'aide d'une manivelle. Un tour de manivelle se fait en 1 seconde et me donne 15 instantanés du cavalier ; un autre tour me donne 15 autres instantanés. En tout, 30 instantanés, obtenus en 2 secondes, c'est-à-dire le temps qu'a mis le cavalier à exécuter l'ensemble de son mouvement.



Photographies des attitudes successives d'un homme qui court.

Il est clair que ce mouvement a été divisé en *30 attitudes* et que l'instantané 1 ne représentera pas la même attitude que l'un des instantanés 4, 10, 20 ou 30.

Ces 30 instantanés ont été pris sur une bande extrêmement fine, dite *bande pelliculaire*.

A présent, il s'agit de faire passer devant mes yeux ces 30 instantanés et de me donner la reconstitution *ininterrompue* de la scène d'un cavalier franchissant une haie.

Ce phénomène se produira grâce à une singulière propriété de notre rétine.

La rétine de l'œil (v. p. 459), sur laquelle se forme l'image des objets extérieurs, reste impressionnée par cette image alors même que l'image a disparu. Cette impression persiste 1/10e de seconde. De sorte que, si pendant que ma rétine a encore l'impression de l'instantané 1, je lui présente l'instantané 2, ensuite l'instantané 3, etc., j'aurai la sensation parfaite d'un mouvement continu.

Pour obtenir cette succession régulière des images, il n'y a donc plus : 1° qu'à obtenir un mouvement mécanique qui déroule la bande pelliculaire avec une vitesse de 10 à 15 instantanés par seconde ; 2° à projeter ces photographies fortement éclairées sur un écran.

On agrandit les instantanés en faisant passer les rayons lumineux à travers une loupe.

Dans les premiers cinématographes, une chambre noire y était adjointe. Aujourd'hui, on se sert d'une lampe à projection.

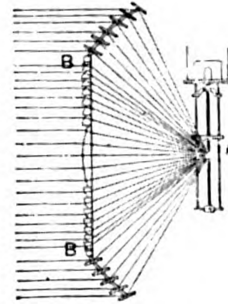
Phares. — On donne le nom de *phares* à des tours au sommet desquelles on établit des feux pour éclairer l'entrée des ports ou indiquer les écueils.

Les anciens phares dits à *feux fixes* se composaient de plusieurs becs de lampes qu'on plaçait au centre d'un miroir sphérique en métal poli et qui

projetaient à une distance plus ou moins grande des faisceaux de lumière. Ce système des feux fixes a été remplacé par les phares à réfraction, c'est-à-dire par un système de lentilles annulaires ou à échelons, donnant une masse de lumière qui peut s'étendre jusqu'à 25 kilomètres de la côte.

C'est *Buffon* qui imagina les ***lentilles à échelons***. *Fresnel* (1788-1828) perfectionna l'appareil.

A l'intérieur du phare, le verre est plan ; à l'extérieur, c'est un système de verres convexes combinés de telle façon que tous les rayons émanés du foyer sortent, sans se disperser, en un faisceau unique de lumière. Au foyer se trouve une lampe Carcel à 4 ou 5 mèches concentriques ; actuellement, la lumière employée est surtout la *lumière électrique*.



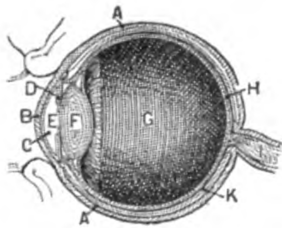
Phare à réfraction :
A, source lumineuse ;
B B, lentille à échelons.

Lentilles divergentes. — Toutes les lentilles n'agissent pas comme les lentilles biconvexes ; toutes ne font pas *converger* les rayons lumineux ; certaines dispersent, écartent les rayons qui les traversent : ce sont des lentilles divergentes.

Dans les lentilles divergentes, il n'y a pas d'images réelles, *rien que des images virtuelles, droites et plus petites que les objets.*

5. — Instruments d'optique.

L'œil, instrument d'optique. — L'œil, organe de la vision qui sert d'intermédiaire entre les objets extérieurs et notre cerveau, est le plus admirable instrument d'optique qui se puisse concevoir. On peut le comparer à une *chambre noire* (1) dont la pupille serait l'*ouverture*, dont le cristallin serait la *lentille convergente*, et dont la rétine serait l'*écran* sur lequel l'image extérieure va se former.



Coupe de l'œil :
A, sclérotique ; B, cornée ; C, humeur aqueuse ; D, iris ; E, pupille ; F, cristallin ; G, humeur vitrée ; H, rétine ; I, nerf optique ; K, choroïde.

Analyse de l'œil. — On pourrait, quant à sa forme, comparer l'œil à un petit œuf dont la coque dure, mais non calcaire, serait la SCLÉROTIQUE, A. La sclérotique (du gr. *skléros*, dur), connue vulgairement sous le nom de *blanc* de l'*œil*, est une enveloppe opaque, sauf à la partie antérieure, où elle devient transparente ; cette partie transparente prend le nom de CORNÉE, B.

Sous la cornée, en C, se trouve un liquide nommé HUMEUR AQUEUSE.

Puis se trouve une sorte de rideau D appelé IRIS. Cet iris (2) est percé d'un trou circulaire E. C'est ce trou que l'on nomme PUPILLE.

Derrière la pupille se trouve un corps solide, transparent, ayant la forme d'une lentille convergente ou loupe : c'est le CRISTALLIN, F.

Puis, derrière le cristallin, le globe de l'œil est rempli d'un liquide visqueux semblable au blanc d'œuf, et qu'on appelle HUMEUR VITRÉE, G. C'est cette

1. En physique, on appelle *chambre noire* une caisse ayant une ouverture circulaire dans laquelle on enchâsse une lentille convergente ; les rayons lumineux qui émanent des objets extérieurs viennent former, au fond de la caisse, sur un écran, leur image renversée.

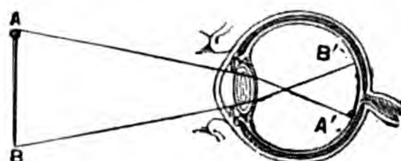
2. L'iris a la propriété de se contracter ou de se relâcher, rendant ainsi la pupille plus ou moins large, de façon à empêcher ou à faciliter l'entrée des rayons lumineux. Conséquemment, la pupille est très petite quand la lumière est vive ; elle est très dilatée le soir ou dans les lieux obscurs.

partie du globe qui forme la *chambre noire* de ce merveilleux organe qu'est l'œil.

Le fond de l'œil est tapissé par une membrane grise, qui est l'épanouissement du nerf optique. C'est cette membrane, nommée RÉTINE, H, que la lumière impressionne et qui nous fait voir les images extérieures comme sur un écran.

Enfin, un nerf très développé met l'écran nerveux (la rétine) en communication avec le cerveau ; ce nerf, c'est le NERF OPTIQUE, I.

Une membrane, interposée entre la rétine et la sclérotique, recouverte sur sa face interne d'une certaine matière qui a pour fonction d'absorber tous les rayons inutiles à la vision, a reçu le nom de CHOROÏDE, K (1). [Chez certains individus, la choroïde manque ; ces individus sont des *albinos*.]



Marche des rayons dans l'œil.

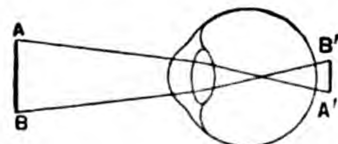
Marche des rayons lumineux dans l'œil. — Nous savons que la lumière se propage en ligne droite ; mais que, si un rayon vient à passer d'un milieu *moins* dense dans un autre *plus* dense, il y a brisure du rayon, c'est-à-dire qu'il se réfracte. Imaginons un rayon qui part du point A pour pénétrer dans l'œil : il quitte un milieu moins dense (air) pour pénétrer dans un milieu plus dense (cristallin) ; le rayon A se réfracte donc et s'en va impressionner la rétine au point A' ; de même pour le rayon B qui va impressionner le point B'. Ainsi l'écran nerveux ou rétine reçoit l'image renversée du corps lumineux.

Marche des rayons pour un œil myope.

Les lunettes. — L'organe de la vue est sujet à plusieurs affections dont les plus communes sont la *myopie*, le *presbytisme* et le *daltonisme*.

LA MYOPIE. — La distance normale pour la vision distincte est de 25 à 30 centimètres ; si elle est moindre, on est atteint de myopie. La myopie a pour cause une trop grande convexité du cristallin ; par conséquent, une convergence exagérée des faisceaux lumineux. Le résultat de ces excès est que l'image, au lieu de se former *sur* la rétine, se forme *en avant* de cette membrane. (Voy. *fig.* ci-contre.)

Le myope remédie à ce défaut de l'œil en portant des lunettes à *verres concaves*.



Marche des rayons pour un œil presbyte.

LE PRESBYTISME. — Se développe souvent avec l'âge. Les presbytes ont une portée visuelle de 60 à 80 centimètres. Cela tient à la diminution de convexité du cristallin. Les images, au lieu de se peindre *sur* la rétine, se produisent *en arrière* de cette membrane, et d'autant plus loin que l'objet est plus près de l'œil. (Voy. *fig.* ci-contre.)

Le presbytisme se corrige au moyen de lunettes à *verres convexes*.

LE DALTONISME. — Le daltonisme est une affection assez fréquente qui rend incapable de juger de *certaines* couleurs, quelquefois de *toutes* les couleurs. Il est impossible à un homme atteint de daltonisme d'être employé dans la marine ou dans les chemins de fer. Tout candidat est soumis à des épreuves scrupuleuses sur la reconnaissance des couleurs.

MICROSCOPES. — Le microscope est un système de lentilles convexes qui permet de voir les corps infiniment petits. La *loupe* est un microscope simple.

---

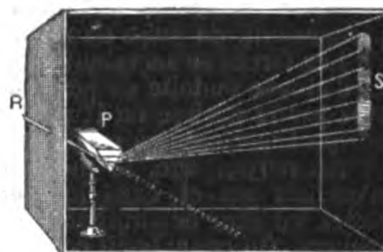
1. Prononcez *koroïde*.

LUNETTES DE THÉÂTRE. — Les lunettes de théâtre ou *jumelles* sont deux lunettes de Galilée que l'on a accouplées. La lunette de Galilée se compose de deux verres : un objectif biconvexe et un oculaire biconcave; elle donne une image virtuelle, droite et qui fait paraître l'objet bien plus proche qu'il n'est en réalité.

TÉLESCOPE. — Le télescope ne perçoit pas directement l'objet, mais il en reçoit l'image sur un miroir. La réflexion et la réfraction y sont utilisées simultanément. Les télescopes servent surtout à l'observation des astres.

6. — Les prismes.

Décomposition de la lumière. — Quand la lumière qui nous arrive du soleil (c'est-à-dire la lumière *blanche*) passe d'un milieu dans un autre, elle ne fait pas que se *dévier* de la ligne droite, ainsi que nous l'avons vu au chapitre *Réfraction ;* cette lumière blanche se DÉCOMPOSE aussi en sept lumières colorées.



Décomposition de la lumière : R, rayon lumineux; P, prisme; S, spectre formé sur l'écran.

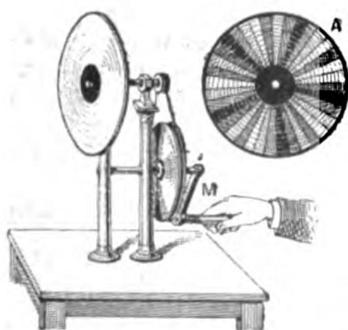
Les sept couleurs du spectre solaire. — Pour démontrer la décomposition de la lumière blanche, on se sert d'un PRISME de cristal que l'on dispose horizontalement et qui reçoit, dans la *chambre noire*, un faisceau de lumière solaire.

A une certaine distance du prisme se trouve placé un écran; le faisceau de lumière, après s'être réfracté dans le prisme, forme sur l'écran une image *oblongue* et COLORÉE des belles nuances de l'arc-en-ciel. C'est cette image colorée qui est appelée *spectre solaire;* elle comprend sept couleurs principales disposées dans l'ordre suivant :

VIOLET, INDIGO, BLEU, VERT, JAUNE, ORANGÉ, ROUGE.

C'est le violet qui occupe la plus *grande* place et l'orangé la plus *petite*.

Recomposition de la lumière blanche. Coloration des corps. — Soit un disque, divisé en sept secteurs, colorés dans l'ordre où sont placées les sept couleurs du spectre, et que l'on fait tourner vivement. Pendant la rotation de ce disque, l'œil ne perçoit qu'une seule couleur : le *blanc*. C'est Newton qui, le premier, fit cette expérience.



A, disque divisé en secteurs colorés; M, manivelle.

Le blanc est donc la réunion des sept couleurs du spectre solaire ; dans l'expérience précédente, le disque tournant rapidement, les sept couleurs impressionnent la rétine, et pour chacune d'elles l'impression a une durée assez longue pour qu'elles se superposent toutes et produisent la sensation du blanc. Par conséquent, dire qu'un objet est *blanc,* c'est dire qu'il renvoie toute la lumière qu'il reçoit; qu'un objet est *noir,* c'est dire qu'il absorbe toute la lumière qu'il reçoit et ne renvoie rien ; qu'un objet est *bleu par réflexion,* c'est dire qu'il absorbe les six autres couleurs : violet, indigo, vert, jaune, orangé, rouge, mais qu'il renvoie le *bleu,* etc. Lorsqu'un objet est *bleu par transparence*, c'est qu'il absorbe les autres couleurs et ne se laisse traverser que par la lumière bleue.

Arc-en-ciel. — Ce météore, un des plus beaux phénomènes qui se rapportent à la lumière, ne peut se produire que lorsque le soleil étant à une hauteur

convenable, envoie ses rayons sur un nuage qui se résout en pluie. Nous ne pouvons voir l'arc-en-ciel que lorsque nous sommes placés entre le soleil et le nuage.

L'arc-en-ciel est formé de sept arcs concentriques; chaque arc représente l'une des couleurs du spectre solaire.

Le phénomène de l'arc-en-ciel est produit : 1° par la décomposition de la lumière blanche du soleil, au moment où cette lumière traverse les gouttes de pluie du nuage; 2° par la réflexion de cette lumière qui s'en va frapper l'œil du spectateur.

Comme on le voit, les gouttes d'eau agissent sur la lumière du soleil comme agirait un prisme de cristal.

Les sources de lumière artificielle.

Il est probable que dès la plus haute antiquité, on s'éclairait à l'aide de branches résineuses enflammées et de la graisse des animaux dans laquelle plongeaient, en guise de mèche, les fibres de certaines plantes ligneuses.

Les Grecs se servaient de torches formées de baguettes enduites de résine et d'étoupe enduite de poix; de plus, ils faisaient usage de lanternes alimentées par la graisse ou l'huile et dont l'enveloppe était formée de vessies, de cornes transparentes ou de toile huilée.

Au moyen âge, le mode d'éclairage n'avait pas varié, l'éclairage public n'existait pas et, dans les réunions, des torches portées par des valets ou fixées au mur éclairaient les assistants de leurs flammes rougeâtres et fumeuses. On connaissait cependant les chandelles, et ce fut jusqu'au xve siècle le seul mode pratique d'éclairage. Ce fut surtout sous Louis XIV que l'on commença à placer pendant la nuit, aux carrefours et dans les rues de Paris, des lanternes où brûlaient de mauvaises chandelles. En 1765, on remplaça le suif par l'huile et on établit des réverbères qui subsistèrent jusqu'en 1821. A cette époque, on leur substitua la lampe à huile d'Argand à double courant d'air (v. plus loin), qui, à la vérité, réalisait un progrès très sérieux. Le gaz d'éclairage, dont on servait déjà pour quelques monuments parisiens depuis 1817, se substitua peu à peu aux lampes à huile et les remplaça d'ailleurs avantageusement.

Ce que c'est qu'une flamme. — *La flamme est due à ce que certains corps chauffés dégagent un gaz ou une vapeur qui entre en combustion;* ainsi la houille produit de la flamme en brûlant, tandis que le coke n'en produit pas : c'est que celui-ci ne dégage ni gaz ni vapeurs. *L'huile, la bougie, imbibant la mèche allumée, sont décomposées par la chaleur et dégagent des gaz formés de carbone et d'hydrogène;* ce sont ces gaz qui brûlent en empruntant à l'air l'oxygène nécessaire à leur combustion; le gaz d'éclairage est composé de carbone et d'hydrogène, et le même phénomène se produit avec lui.

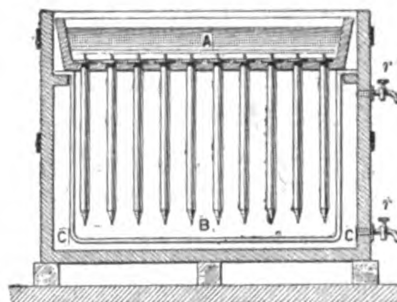


Assiette sur laquelle la flamme d'une bougie laisse un dépôt de charbon.

Pourquoi les flammes éclairent plus ou moins. — Certaines flammes et en particulier celle de l'hydrogène qui, pourtant, est très chaude, éclairent peu; c'est que l'éclat d'une flamme est indépendant de sa température et tient simplement à la présence de matières solides qu'il porte à l'incandescence; ainsi la flamme d'une lampe, d'une bougie ou du gaz d'éclairage présente un certain éclat parce que le carbone qui se dégage avant de brûler est porté à l'incandescence; lorsque ce carbone est en trop grande quantité, la flamme devient fuligineuse parce que l'oxygène n'arrive pas en assez grande quantité pour le brûler en entier. (On peut reconnaître la présence du carbone dans une flamme en écrasant celle-ci avec une soucoupe de porcelaine, tout le charbon n'est pas brûlé et une partie se dépose sur la soucoupe.)

Fabrication des chandelles et des bougies. — Le suif employé pour les chandelles provient des graisses des animaux herbivores (moutons, bœufs, etc.); lorsqu'on chauffe cette graisse, les cellules qui la contiennent la laissent échapper; le suif qui en résulte est d'abord filtré, coulé dans des moules cylindriques dans lesquels se trouve tendue, suivant l'axe, une mèche de coton.

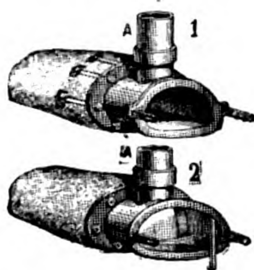
La bougie stéarique a l'avantage sur la chandelle de ne pas répandre d'odeur désagréable, de ne pas donner de fumée et de fournir une flamme plus éclairante. Elle est due aux travaux de Chevreul et de Gay-Lussac. La bougie est composée par un mélange d'acide stéarique et d'acide margarique, que l'on extrait de la graisse de bœuf. La fabrication est la même que pour les chandelles; la mèche a été trempée préalablement dans l'acide borique qui, lorsqu'elle brûle, la fait recourber dans la flamme et consumer; les bougies se mouchent ainsi d'elles-mêmes.



Moulage des bougies : A, réservoir contenant de la matière employée; B, tubes de fer étamés servant de moules, chacun d'eux contenant, suivant son axe, une mèche de coton; CC, caisse à double enveloppe maintenue à une certaine température à l'aide de vapeur d'eau qui circule entre les deux enveloppes, en passant par les robinets *r* et *r'*.

Lampes à huile et à pétrole. — En 1821, lorsque Argand eut inventé les lampes à double courant d'air, ces lampes devinrent très pratiques; c'est qu'en effet, avec une mèche circulaire et un double courant d'air intérieur et extérieur, comme dans les lampes qui nous servent aujourd'hui, l'oxygène de l'air arrive en assez grande quantité pour brûler tout le carbone et empêcher la flamme d'être fuligineuse.

Le pétrole est encore utilisé pour l'éclairage, d'une tout autre façon. En le décomposant, on obtient un mélange de gaz qui fournit une très belle flamme; ces gaz, comprimés dans un réservoir métallique, se dégagent à l'extrémité d'un tube où on les enflamme; on a ainsi des lampes portatives qui permettent d'éclairer d'assez grands espaces tels que chantiers, usines, etc.; on s'en sert aussi pour certaines *bouées lumineuses* qui sont disposées, soit à l'entrée des ports, soit pour éclairer un endroit dangereux.



Cornues destinées à chauffer la houille : 1. Cornue ouverte; 2. Cornue fermée; A, tube par lequel les gaz s'échappent.

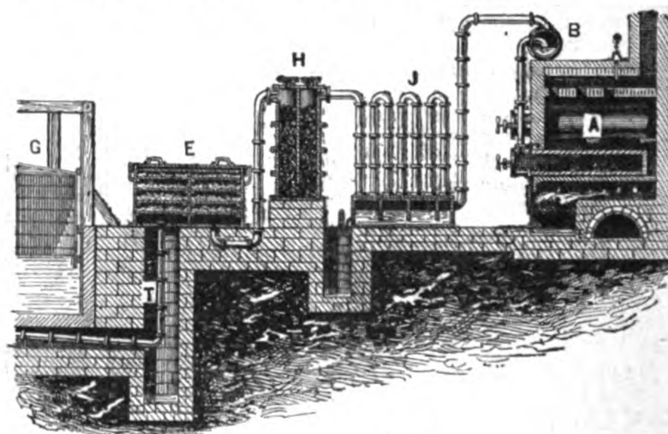
Gaz d'éclairage. — Le gaz d'éclairage fut utilisé pour la première fois par Philippe Lebon, physicien français, en 1785; le gaz employé par Lebon, obtenu en distillant en vase clos le bois ou la houille, était insuffisamment purifié et donnait une flamme trop fumeuse; ces expériences n'excitèrent en France aucun intérêt. Elles furent reprises plus tard en Angleterre, où certaines usines furent éclairées au gaz dès 1805. Enfin, en 1810, on installa le nouvel éclairage dans les principales rues de Londres et, en 1817, Paris commençait à l'utiliser.

Le gaz d'éclairage est obtenu en distillant la houille en vase clos, dans des cornues en terre réfractaire; ces cornues, demi-cylindriques, sont fermées à l'aide d'une plaque de fonte maintenue par une vis de pression. Cette distillation fournit :

1° *Des gaz combustibles.*
2° *Des goudrons* que l'on recueille pour leurs applications industrielles.
3° *Des eaux ammoniacales*, d'où l'on retire facilement l'ammoniaque que l'on emploie pour la préparation des sels ammoniacaux.
4° *Du coke,* charbon qui reste comme résidu dans les cornues et qui sert surtout au chauffage.

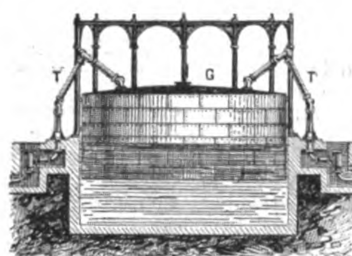
Les gaz qui se dégagent des cornues passent dans une conduite horizon-

tale, appelée *barillet*, à moitié remplie d'eau, et abandonnent une partie des vapeurs de goudron qu'ils entraînent avec eux; ce qui reste de goudron se



Préparation du gaz d'éclairage :
A, cornues où est chauffée la houille; B, coupe du barillet; J, jeu d'orgues; H, caisse remplie de coke arrosé constamment par un mince filet d'eau; E, caisses d'épuration; T, tube conduisant le gaz pur au gazomètre G.

dépose dans une série de tuyaux de fonte (***jeu d'orgues***), refroidis par de l'eau froide, où le gaz se rend au sortir du barillet. Au sortir du jeu d'orgues, le gaz n'est pas encore pur; les impuretés qu'il contient sont absorbées à l'aide de corps contenus dans de larges caisses où le gaz circule ensuite. Le gaz se rend enfin sous de grandes cloches en tôle (gazomètres) plongeant dans l'eau; de ces réservoirs, il est distribué dans des conduites qui lui permettent d'arriver jusqu'aux appartements.



Gazomètre :
G, cloche reposant sur l'eau (le gaz y arrive et en sort par les tubes articulés T et T', qui permettent ainsi à la cloche de monter ou de descendre).



Bec Auer :
V, verre de la lampe; *a*, treillis de coton (manchon) maintenu par la tige métallique *b*.

La flamme du gaz d'éclairage. Lampe Bengel. Bec papillon. Bec Auer. — La flamme du gaz d'éclairage est très éclairante, à condition de s'échapper par un orifice étroit; comme le gaz transporte avec lui beaucoup de particules de charbon, la flamme devient fuligineuse si le bec est trop large, l'oxygène n'arrivant pas en quantité suffisante. Dans la pratique, on utilise des becs cylindriques dans lesquels le gaz s'échappe par des petits trous disposés en couronne (*lampe Bengel*) ou par une fente disposée dans une petite sphère creuse (*bec papillon*).



Bec papillon.

On a reconnu depuis plusieurs années que si, dans le gaz d'éclairage mélangé d'air, on porte certaines matières à l'incandescence, on obtient un éclairement beaucoup plus considérable : c'est le principe des *becs Auer;* dans ces becs, la flamme est entourée d'un manchon ayant la forme d'un tronc de cône et constitué par un treillis de coton préalablement imbibé d'un mélange de certains oxydes métalliques.

Gaz oxhydrique. Lumière Drummond. — La lumière de Drummond est aussi une application de l'incandescence; la flamme résulte de la combustion d'un mélange d'hydrogène et d'oxygène. Cette flamme, peu éclairante, dégage une grande quantité de chaleur; on la reçoit sur un morceau de chaux qui est bientôt porté à l'incandescence ; il en résulte une vive lumière dont on se sert surtout pour éclairer les appareils à projection.



1. *Lampe portative à acétylène :* R, réservoir où le gaz se prépare; B, bec où le gaz est allumé. 2. *Lampe à acétylène pour bicyclette ou voiture.*

Éclairage à l'acétylène. — L'acétylène est un gaz qui prend naissance lorsque l'on décompose le carbure de calcium par l'eau. Le carbure de calcium se prépare aujourd'hui industriellement en portant le carbone et la chaux à une température de 3 500° C. dans le four électrique de Moissan. (V. p. 484.)



Lampe à acétylène : A, réservoir d'eau; V, réservoir contenant le carbure; B, bec où le gaz est allumé.

Pour obtenir l'acétylène, tantôt on fait couler l'eau sur le carbure, tantôt on fait tomber le carbure dans l'eau; quoi qu'il en soit, le gaz qui se dégage peut être allumé à l'extrémité d'un tube par lequel il se dégage.

L'acétylène brûle avec une belle flamme dont la lumière se rapproche assez, comme éclat, de celle de l'arc électrique ; il possède un pouvoir éclairant quinze fois plus grand que celui du gaz d'éclairage, et peut être employé soit dans les lampes portatives, soit à poste fixe. On a construit de petites lampes à acétylène pour bicyclette ou voiture ; d'autres lampes portatives, comme celles que nous représentons ci-contre, peuvent être employées pour éclairer des chantiers; d'ailleurs, dans certains chantiers, on a installé de véritables usines à acétylène, avec canalisations du gaz.

Éclairage à l'électricité. — V. *Lampes électriques* (p. 479).

VIII. — LE SON

Acoustique.

L'*acoustique* est la partie de la physique qui s'occupe de l'étude des sons.

Ce qu'est le son. — Le son est une sensation que perçoit l'oreille. Cette sensation est le résultat du mouvement vibratoire rapide imprimé aux molécules des corps élastiques, et transmis par l'air à notre organe récepteur du son qui est l'ouïe. *Tous les corps élastiques* peuvent produire le son.

Je frappe une cloche avec un marteau; la cloche vibre, c'est-à-dire que ses molécules sont animées d'un tremblement rapide; la cloche transmet ses vibrations aux molécules d'air qui sont en contact avec elle, lesquelles molécules font vibrer à leur tour les autres plus éloignées. Ce mouvement se communique de proche en proche, formant des ondes qui semblent se propager circulairement dans tous les sens, comme celles que produit une pierre lancée dans une nappe d'eau tranquille.

Pour que le son se produise, il faut :

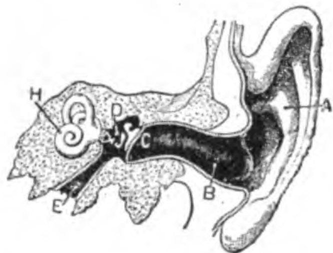
1° Un corps qui vibre (corps élastique) ; 2° un milieu qui transmette les vibrations.

Organe de l'ouïe. — Pour que le son soit perçu, il faut un organe récepteur ; cet organe, c'est l'*ouïe*.

De même que nous ne voyons les objets extérieurs que parce que les rayons lumineux pénètrent dans l'œil, de même nous ne percevons les sons que parce que les *ondes sonores* impressionnent le merveilleux instrument d'acoustique qu'est l'oreille.

Analyse de l'oreille. — L'oreille est disposée pour recueillir le plus grand nombre de vibrations possible; elle se décompose ainsi :

1° LE PAVILLON. — Le pavillon est formé d'une matière cartilagineuse ; chez l'homme, il est immobile, mais chez certains animaux dont l'ouïe est très fine (chien, chat, cheval, etc.), il est en forme de cornet et se meut du côté d'où vient le bruit.



Coupe de l oreille :
A, pavillon ; B, conduit auriculaire ; C, membrane du tympan ; D, chaîne d'osselets ; E, trompe d'Eustache ; H, oreille interne.

2° CONDUIT AURICULAIRE. — Ce conduit, long de 15 à 20 millimètres, est l'organe collecteur des sons ; il recueille les vibrations susceptibles d'impressionner le tympan.

3° MEMBRANE DU TYMPAN. — Les vibrations reçues dans le conduit auriculaire vont se heurter à une membrane fine comme la membrane d'un mirliton, et la font vibrer à son tour. Cette membrane est le *tympan.* Le tympan a la propriété de se tendre pour les sons aigus et de se relâcher pour les sons graves.

4° CAISSE DU TYMPAN. — Derrière le tympan se trouve une cavité, longue de 12 à 15 millimètres, pleine d'un liquide visqueux; cette cavité, qui est fermée par la membrane du tympan et par une autre membrane, se nomme *caisse du tympan.* Entre les deux membranes, existent quatre très petits os, appelés la *chaîne d'osselets;* ils sont mus par de très petits muscles. Or, ce sont ces osselets qui tendent ou relâchent les deux membranes sur lesquelles ils prennent leur point d'appui. (Cette chaîne agit absolument comme agirait une barre de fer qui, traversant une chambre, unirait les deux portes opposées de cette chambre, et permettrait aux coups frappés à l'une de retentir directement contre l'autre.) La caisse du tympan communique avec la partie postérieure des fosses nasales.

5° TROMPE D'EUSTACHE. — La trompe d'Eustache, qui fait communiquer la caisse du tympan avec l'arrière-bouche, a pour fonction d'introduire et de renouveler sans cesse l'air dans la caisse du tympan. (La trompe d'Eustache est l'analogue du trou qu'on perce sur la caisse d'un tamb ur et sans lequel l'air n'éprouverait aucun mouvement vibratoire.)

6° OREILLE INTERNE. — L'oreille interne comprend : 1° le *vestibule;* 2° les *canaux demi-circulaires;* 3° le *limaçon.*

Or, les cavités de ces trois divisions sont emplies d'une pulpe formée par les filets nerveux du nerf acoustique. Cette pulpe molle et tremblante reçoit les vibrations des corps sonores et les communique aux filaments nerveux, qui les reportent au cerveau; c'est donc l'OREILLE INTERNE qui est le siège même de l'audition.

REMARQUE. — C'est bien dans l'oreille interne que réside la partie essentielle de l'appareil auditif. Toutes les autres parties décrites sont accessoires ; elles servent à perfectionner l'organe de l'ouïe. En effet, on a observé que, chez l'homme, la perte du pavillon, la rupture du tympan, même la carie de la chaîne des osselets pouvaient se produire sans amener la complète insensibilité auditive, tandis que la plus légère altération de l'oreille interne peut amener la surdité.

Le son ne se propage pas dans le vide. — Le son étant le résultat

des vibrations d'un corps, transmises à un milieu gazeux, il est évident qu'en l'absence de ce milieu gazeux, les vibrations ne pourraient se propager.

Si l'on suspend une sonnette à l'intérieur d'une cloche dans laquelle on a fait le vide, on n'entend pas de son, bien que, sous une impulsion donnée à l'appareil, on voie s'agiter la sonnette; on le perçoit au contraire si on laisse pénétrer un peu d'air, et l'intensité du son croît en raison directe de la quantité d'air qui entoure le corps en vibration; au sommet du mont Blanc, où l'air est très raréfié, un coup de pistolet ne fait guère plus de bruit qu'un claquement de fouet en plaine.



Vitesse du son dans l'air. — Le son parcourt dans l'air 340 mètres par seconde. Les sons graves et les sons aigus se propagent avec la même vitesse.

Nous avons vu que la lumière se propage avec une vitesse extraordinaire (77 000 lieues par seconde). C'est cette différence de vitesse du son et de la lumière qui explique pourquoi l'on entend le tonnerre plus ou moins longtemps après la production de l'éclair; pourquoi l'on voit la fumée d'une arme à feu plus ou moins longtemps (suivant la distance du tireur) avant d'entendre la détonation.

Vitesse du son dans l'eau et dans les solides. — Les liquides et les solides transmettent le son plus vite que l'air. Dans l'eau, le son parcourt 1 435 mètres par seconde. Dans les solides, la vitesse du son est encore plus grande; dans le bois, elle est 15 ou 16 fois plus rapide que dans l'air.

Expérience. — Si deux personnes se placent aux extrémités opposées d'une poutre et que l'une y applique l'oreille, tandis que l'autre gratte légèrement la poutre avec l'ongle, la première personne entendra très bien le bruit de l'ongle contre la poutre. En appliquant l'oreille contre la terre, on peut entendre marcher à une très grande distance.

Réflexion du son. — Si une bille d'ivoire est lancée contre la bande d'un billard, elle est réfléchie, c'est-à-dire renvoyée dans une direction déterminée. Les ondes sonores se comportent comme la bille d'ivoire; si elles rencontrent un obstacle, un mur, par exemple, elles sont réfléchies et soumises aux mêmes lois que la réflexion de la lumière. Cette réflexion du son donne lieu aux phénomènes de la *résonance* et de l'*écho*.

Résonance, écho. — Si le son tombe sur la surface d'un corps qui le renvoie, au lieu de l'éteindre ou de l'absorber (comme le feraient rideaux, draperies, etc.), il y a réflexion du son; si le son direct dure encore lorsque se produit le son réfléchi, le son ne sera pas clair : il y aura *résonance;* si le son réfléchi se fait entendre après le son direct, il y a *écho*.

Il y a écho : 1° *Quand le son réfléchi est dans la direction de l'auditeur;* 2° *quand l'obstacle qui réfléchit le son est au moins à une distance de 17 mètres.*

Théorie de l'écho. Pour que mon oreille puisse percevoir deux sons distinctement, il faut que ces deux sons soient séparés l'un de l'autre par un intervalle d'au moins un dixième de seconde. Or, la vitesse du son étant de 340 mètres par seconde, il s'ensuit que le son parcourt 34 mètres en un dixième de seconde. Par conséquent, si l'obstacle sur lequel vient se réfléchir le son est, *au moins*, à la moitié de cette distance, soit 17 mètres, il se fera que le temps écoulé pour que le son direct aille frapper l'obstacle (17 mètres), augmenté du temps écoulé pour que le son réfléchi revienne (17 mètres), donnera juste la durée d'un dixième de seconde. Dès lors, le son direct et le son réfléchi ne se confondent pas, et le son *réfléchi*, entendu distinctement, produira l'*écho*.

Remarque. — L'écho est un grave défaut dans une salle destinée à des concerts, à des discours : si les parois renvoient trop tôt les sons, si le pla-

fond trop bas les rabat, si les draperies les éteignent, si les moulures trop nombreuses les dispersent, la salle a une acoustique défectueuse.

Hauteur du son. — La hauteur du son dépend absolument du nombre de vibrations en un temps donné : plus le nombre de vibrations est grand, plus le son est *aigu ;* moins il est grand, plus le son est *grave*. La voix de l'enfant et celle de la femme sont plus aiguës que la voix de l'homme.

Intensité du son. — L'intensité (ou force) du son dépend : 1° *de l'amplitude des vibrations* (en effet, que je pince la corde d'un violon avec plus ou moins de force, j'obtiendrai un son plus ou moins fort); 2° *de la densité de l'air dans lequel le son se produit* (nous avons déjà dit qu'un coup de feu tiré au sommet d'une montagne où l'air est très léger fait moins de bruit que tiré dans une plaine); 3° *de la distance du corps sonore à l'oreille* (on montre que l'intensité du son est en raison inverse du carré des distances; ce qui veut dire qu'à une distance quatre ou cinq fois plus grande, l'oreille percevra un son seize ou vingt-cinq fois plus faible); 4° *du voisinage plus ou moins grand d'un corps sonore* (en effet, si je mets le pied d'un diapason qui vibre sur une vitre ou sur une table, j'entends un son bien plus fort que quand je le tiens à la main). Le son du violon, du piano, de la guitare, etc., est rendu plus intense par des caisses de bois très sec; ces caisses sont percées, afin que l'air qu'elles contiennent vibre à l'unisson des cordes.

Timbre. — Le timbre est ce qui nous fait distinguer le son des divers instruments qui, cependant, rendent un son de même hauteur et de même intensité; par exemple, la flûte et le hautbois. La voix humaine présente un timbre bien différent, selon l'âge, le sexe et aussi les individus.

Échelle musicale ou **gamme.** — La gamme est une série de sons que des intervalles séparent les uns des autres. Ces intervalles ont leur origine dans la nature même de notre organe vocal.

Puisque la hauteur du son dépend du nombre des vibrations en un temps donné, il est certain que chacun des sons de la gamme aura un nombre de vibrations d'autant plus considérable que le son gagnera en hauteur.

En effet, nous trouvons par seconde les nombres suivants de vibrations :

do	ré	mi	fa	sol	la	si.
522	587	652	696	783	870	978

REMARQUE. — En multipliant chacun de ces nombres par 2, on obtiendrait le nombre de vibrations correspondant à l'octave supérieure, et ainsi de suite; de même qu'en divisant ces nombres par 2, on obtiendrait les vibrations correspondant à une octave inférieure, etc.

IX. — ÉLECTRICITÉ

1. — Corps bons et mauvais conducteurs. — Paratonnerre.

Le mot ÉLECTRICITÉ est tiré du grec *elektron*, qui signifie *ambre*, parce que ce fut sur l'ambre que l'on constata pour la première fois la présence de l'électricité.

Si l'on frotte un bâton de verre, un bâton de cire à cacheter ou de résine, avec une étoffe de laine, ces différents corps acquièrent la propriété d'attirer les corps légers.

C'est cette force d'*attraction* développée à la surface des corps qui manifeste la présence de l'électricité.

Il y a deux espèces d'électricité : 1° L'électricité *positive :* c'est celle développée sur le verre. (Elle est quelquefois appelée *électricité vitrée.*)

2° L'électricité *négative :* c'est celle développée sur la résine. (Elle est quelquefois appelée *électricité résineuse.*)



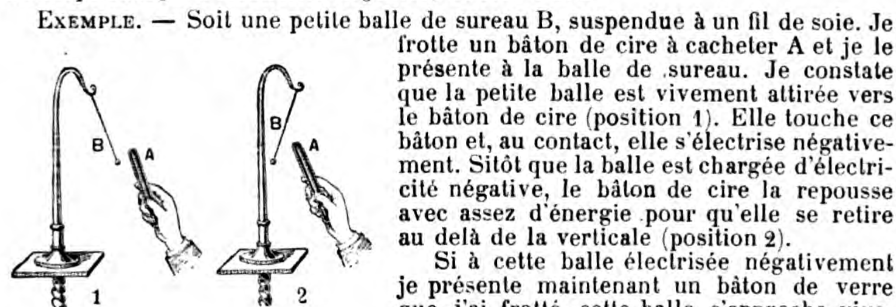
Un bâton de verre frotté attire les corps légers.

Attraction. Répulsion. — Un corps chargé d'électricité *négative* repousse un corps chargé d'électricité *négative*.

Un corps chargé d'électricité *positive* repousse un corps chargé d'électricité *positive.*

Mais un corps chargé d'électricité *positive* attire un corps chargé d'électricité *négative,* et *vice versa.*

Exemple. — Soit une petite balle de sureau B, suspendue à un fil de soie. Je frotte un bâton de cire à cacheter A et je le présente à la balle de sureau. Je constate que la petite balle est vivement attirée vers le bâton de cire (position 1). Elle touche ce bâton et, au contact, elle s'électrise négativement. Sitôt que la balle est chargée d'électricité négative, le bâton de cire la repousse avec assez d'énergie pour qu'elle se retire au delà de la verticale (position 2).



Si à cette balle électrisée négativement je présente maintenant un bâton de verre que j'ai frotté, cette balle s'approche vivement du verre; au contact, elle se charge d'électricité *positive ;* elle est ensuite repoussée au delà de la verticale.

Première loi. — *Les électricités de nom contraire s'attirent.*

Deuxième loi. — *Les électricités de même nom se repoussent.*

Ajoutons que les attractions et répulsions électriques sont plus ou moins fortes, selon l'*intensité* de l'électricité et selon la *distance* des corps électrisés.

Remarque. — L'exemple tiré de la balle de sureau nous prouve qu'on peut électriser les corps autrement que par le frottement : on les électrise aussi par contact.

Corps bons conducteurs, corps mauvais conducteurs. — Au point de vue de l'électricité, tous les corps peuvent être divisés en deux groupes : 1° les corps *bons conducteurs ;* 2° les corps *mauvais conducteurs.*

1er exemple. — Je prends une tige de fer, je la frotte pour développer l'électricité; mais, au fur et à mesure que l'électricité se développe, elle passe de la tige de fer dans mon corps, de mon corps dans le sol où elle va se perdre. Le fer ne conserve pas l'électricité.

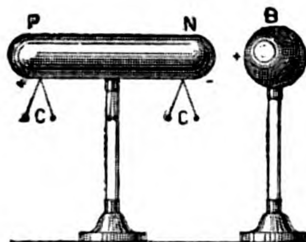
Le fer, le corps humain, la terre, l'eau, etc., sont des corps bons conducteurs de l'électricité.

2e exemple. — Je prends un bâton de cire : je le frotte pour développer l'électricité : le bâton de cire *conserve* l'électricité développée.

La cire est mauvais conducteur de l'électricité (de même que le verre, la soie, l'air sec, le caoutchouc, etc.).

Remarque. — On peut empêcher un corps bon conducteur de perdre son électricité. Pour cela, il faut l'*isoler*. Ex. : Les fils métalliques des sonneries sont enduits de caoutchouc et de soie; les câbles sont isolés dans la gutta-percha, etc.

Électrisation par influence. — Il n'est pas nécessaire pour produire de l'électricité sur un corps de le mettre au contact d'un corps électrisé. Imaginons un corps métallique A, isolé à l'aide d'un pied de verre et approchons de lui un corps B électrisé positivement par exemple; on constatera que le corps A lui-même s'électrise : de petites balles de sureau C, placées l'une à côté de l'autre primitivement, divergeront quand B sera suffisamment rapproché. On constatera de plus que toute la région N, proche de B, est électrisée négativement, tandis que la partie la plus éloignée, P, est électrisée positivement; entre ces deux parties électrisées se trouve une certaine région (région neutre) sur laquelle on ne trouvera pas d'électricité. En résumé, sous l'influence du corps B électrisé, il s'est développé sur le corps A deux espèces d'électricité : l'une de nom contraire à celle de B qui s'est portée le plus près possible de B, l'autre de même nom qui s'est portée le plus loin possible de B.



Si, dans ces conditions, on vient à mettre le corps A en communication avec le sol, soit à l'aide d'une chaîne métallique, soit simplement en le touchant avec le doigt, l'électricité positive de A disparaîtra dans le sol et il ne restera plus sur A que l'électricité négative; si je retire le doigt, puis que j'éloigne B, l'électricité négative se répandra sur tout le corps A.

Si j'avais éloigné le corps B avant de toucher avec le doigt, les deux électricités se seraient neutralisées, et le corps A n'aurait plus été électrisé.

Étincelle électrique. — Je mets en présence deux conducteurs : l'un électrisé positivement, l'autre électrisé négativement (il est convenu de représenter l'électricité positive par le signe + et l'électricité négative par le signe —). Dès que les deux corps électrisés sont assez rapprochés, les deux électricités de nom contraire se réunissent brusquement en faisant luire une ou plusieurs étincelles et en faisant entendre un petit bruit sec. C'est un orage en miniature; rien n'y manque : l'étincelle, c'est l'éclair; le bruit sec, c'est le tonnerre. Il suffit d'ailleurs que l'un des deux conducteurs soit électrisé, pour que l'autre s'électrise par influence.



Étincelle électrique :
A et B, corps électrisés.

Orages, éclairs, tonnerre, foudre. — Les nuages qui flottent dans l'air sont électrisés diversement : les uns sont électrisés négativement, les autres le sont positivement.

Or, quand deux nuages chargés d'électricité contraire se rapprochent, les deux électricités s'attirent, se combinent, et des ÉCLAIRS jaillissent entre eux en faisant entendre une détonation plus ou moins violente qui est le tonnerre. De même que si un nuage chargé d'électricité s'approche d'un objet terrestre, celui-ci s'électrise par influence, et la combinaison peut avoir lieu entre l'électricité de l'objet et celle du nuage. On dit alors que ces objets sont frappés de la FOUDRE.

Par conséquent :

— L'*éclair* est une lumière éblouissante fournie par une étincelle électrique qui jaillit entre deux nuages électrisés, ou bien qui jaillit entre un nuage et la terre.

Les éclairs ont quelquefois plusieurs lieues de longueur.

— Le *tonnerre* est une détonation violente qui accompagne l'éclair.

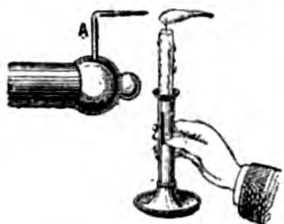
— L'éclair et le tonnerre se forment simultanément; s'il s'écoule un certain temps entre la perception des deux phénomènes, cela tient à ce que la lumière de l'éclair se transmet plus vite que le son. Quelquefois l'éclair semble se produire seul, cela tient simplement à ce que le phénomène se passe trop loin de nous pour que nous puissions percevoir le bruit du tonnerre : ce sont les éclairs dits *éclairs de chaleur*.

— La *foudre* est la décharge électrique qui se produit entre deux nuages électrisés ou entre un nuage et la terre.

L'électricité se porte à la surface des corps. — Si on électrise un corps, l'électricité se porte à la surface de ce corps et nullement dans son épaisseur. C'est le résultat de la répulsion que l'électricité exerce sur elle-même.



Expérience. — J'électrise une sphère creuse A en cuivre, posée sur un pied de verre ; cette sphère ayant une ouverture assez grande pour que je puisse introduire à l'intérieur un petit disque métallique porté par une tige de verre B, je pourrai constater, à l'aide de l'électroscope (1), après avoir touché l'intérieur de la sphère, que le disque métallique, et par suite l'intérieur de la sphère, n'est pas électrisé. On constatera de même que la surface extérieure est électrisée.



Pouvoir des pointes. — L'électricité se porte en grande abondance sur les arêtes des corps, sur les aspérités, les angles ; en un mot, sur toute partie saillante. Sur une *pointe*, la tension de l'électricité devient si forte qu'il y a, pour ainsi dire, un écoulement *continu*.

Expérience. — On peut rendre palpable cet écoulement du fluide par les pointes, en présentant la flamme d'une bougie à une pointe A placée sur un corps électrisé. On voit que la flamme est chassée dans le sens de l'écoulement électrique.

C'est sur la théorie des pointes qu'est fondée la théorie du paratonnerre.

Paratonnerre. — Un paratonnerre consiste en une barre de fer de 5 à 10 mètres, que l'on place sur la plus haute partie d'un édifice. Cette barre de fer se termine par une pointe de platine et se prolonge dans le sol soit par une chaîne métallique, soit par une corde de chanvre garnie à l'intérieur de plusieurs gros fils de fer. Cette chaîne va se perdre, le plus souvent, dans un puits.



P, paratonnerre; C, chaîne; T, puits.

Théorie du paratonnerre. — Supposons qu'un nuage électrisé passe au-dessus d'un paratonnerre. Il va, par influence (v. page précéd.), agir sur le paratonnerre et sur l'édifice ; il se produira sur celui-ci deux espèces d'électricité. Supposons que le nuage soit électrisé *positivement;* il repoussera dans le sol l'électricité positive grâce à la chaîne, et attirera vers la pointe l'électricité négative ; celle-ci s'écoulera par la pointe, se dirigeant vers le nuage, et le neutralisera.

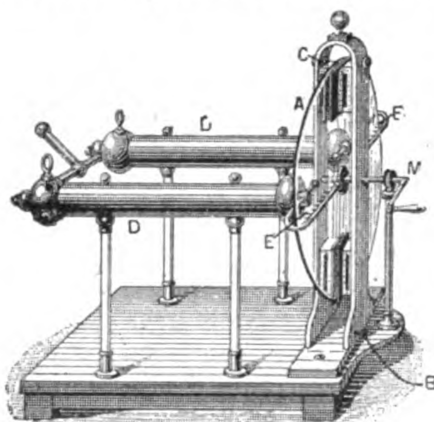
Remarque. — Un paratonnerre serait dangereux si : 1° la chaîne ne communiquait pas parfaitement avec le sol ; 2° s'il y avait la plus légère solution de continuité entre la tige et la chaîne (l'étincelle pourrait jaillir entre les deux parties disjointes) ; 3° si le diamètre était trop petit pour que le paratonnerre fût un conducteur suffisant ; 4° enfin, s'il n'était pas en communication parfaite avec toutes les parties métalliques de l'édifice.

---

1. L'électroscope est un instrument utilisé pour distinguer les corps électrisés de ceux qui ne le sont pas, et aussi pour reconnaître la nature de l'électricité.

2. — Machine électrique.

Machine électrique. — Les machines électriques produisent de l'électricité par FROTTEMENT. Les parties essentielles de la machine de Ramsden sont :



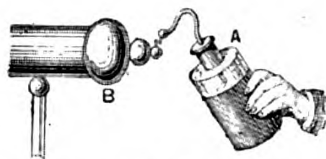
Machine électrique de Ramsden : A, plateau de verre ; B, chaîne mettant les coussins en communication avec le sol ; C, coussin ; D, conducteur ; E, E, mâchoires ; M, manivelle.

1° Le *plateau de verre*, qui tourne à frottement entre deux coussins de cuir, bourrés de crin et recouverts d'une composition de soufre et d'étain (*or mussif*) ; les coussins sont en communication avec le sol à l'aide de chaînes métalliques ;

2° Les *conducteurs*, isolés par des pieds de verre.

Les conducteurs se terminent, du côté du plateau, par des tiges de fer courbé ; ces tiges sont appelées *mâchoires*. Ces mâchoires, qui embrassent le bord du plateau sans le toucher, sont terminées par des pointes métalliques.

THÉORIE DE LA MACHINE ÉLECTRIQUE. — Le plateau de verre, en frottant entre les coussins, prend de l'électricité positive, et les coussins prennent de l'électricité négative qui s'écoule dans le sol. L'électricité positive du plateau de verre électrise les conducteurs par influence ; l'électricité positive, ainsi développée, se conserve sur les conducteurs, tandis que l'électricité négative attirée par l'électricité du plateau s'échappe par les pointes des mâchoires pour se porter sur le plateau de verre et le ramener à l'état neutre.



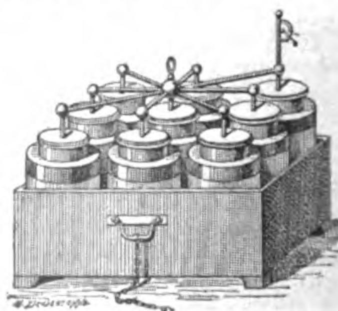
Chargement de la bouteille : A, bouteille ; B, conducteur d'une machine électrique.

La rotation continuant, le plateau s'électrise de nouveau, et les mêmes phénomènes se renouvellent.



Coupe d'une bouteille de Leyde.

Bouteille de Leyde. — La bouteille de Leyde (1), due à deux savants hollandais, Cunéus et Musschenbroeck, sert à condenser l'électricité. Elle se compose : 1° d'un flacon de verre recouvert extérieurement d'une feuille d'étain ou d'argent qui constitue l'*armature extérieure ;* 2° d'une tige de fer qui passe à travers le bouchon pour toucher des feuilles métalliques qui sont à l'intérieur de la bouteille ; cette tige, à sa partie supérieure, se termine par un bouton : c'est l'*armature intérieure.*



Batterie électrique.

CHARGEMENT DE LA BOUTEILLE DE LEYDE. — Pour charger la bouteille de Leyde, on la tient à la main par l'*armature extérieure* et l'on met en contact le bouton de la tige métallique avec les conducteurs de la machine électrique.

1. Du nom de la ville de Leyde, où elle fut inventée.

Batterie électrique. — Une batterie électrique est formée de l'assemblage de plusieurs bouteilles de Leyde, de façon que toutes leurs armatures extérieures communiquent ensemble et qu'il en soit de même pour leurs armatures intérieures.

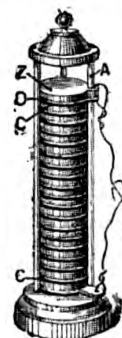
Une batterie électrique permet d'accumuler une assez grande quantité d'électricité.

3. — Piles électriques.

Piles électriques. — Les piles électriques produisent de l'électricité par réaction chimique. Elles reposent sur ce principe :

THÉORIE CHIMIQUE DES PILES. — *Lorsqu'une action chimique* (composition ou décomposition) *s'exerce entre un métal et un acide, il se dégage de l'*ÉLECTRICITÉ.

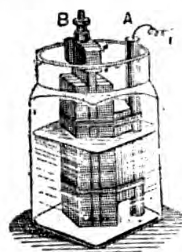
La première pile inventée fut celle de Volta (1).



Pile de Volta ou *pile à colonne :* A, colonne de verre ; C, rondelle de cuivre ; D, rondelle de drap ; Z, rondelle de zinc.

Pile de Volta. — La pile de Volta était composée de disques de cuivre, de disques de zinc, de rondelles de drap imbibées d'eau acidulée, le tout placé en colonne dans l'ordre décrit. La première étant une rondelle de cuivre, la dernière sera une rondelle de zinc ; si l'on réunit la première et la dernière rondelle par un fil métallique, ce fil sera traversé par un *courant électrique* allant du zinc au cuivre et dont on pourra constater les effets. Cette pile, dont l'action n'était ni forte ni durable, n'est plus utilisée aujourd'hui.

Il s'est fait, depuis Volta, un grand nombre de piles. Toutes sont basées sur le principe de la réaction chimique. Nous ne décrirons que la pile *Leclanché,* une des plus simples, des plus énergiques, des moins coûteuses, partant des plus employées.



Pile Leclanché : A, tige de zinc (pôle—) ; B, plaque de charbon.

Pile Leclanché. — Dans un vase en verre contenant une dissolution de sel ammoniac plongent une tige de zinc et, d'autre part, un vase poreux contenant un mélange de peroxyde de manganèse et de charbon de cornue. Dans ce mélange est enfoncée une lame de charbon à l'extrémité de laquelle est fixé un fil métallique.

En réunissant les deux fils métalliques qui terminent le crayon de zinc et la lame de charbon, on obtient le *courant électrique.* Ce courant est rendu sensible par les effets qu'il produit.

Lorsqu'on groupe un certain nombre de piles ensemble, on a une *batterie.*

Effets des piles. — Les effets des courants électriques peuvent se classer ainsi : 1° effets physiologiques et mécaniques ; 2° effets calorifiques et lumineux ; 3° effets physiques ; 4° effets chimiques ; 5° effets électromagnétiques. (V. chapitre du *Magnétisme,* page 475.)

Effets physiologiques. — Si je tiens dans chaque main un des fils d'une pile, le courant s'établit au travers de mon corps et, selon l'intensité du courant, peut déterminer convulsions, tremblements, même la mort. En Amérique, on foudroie par le courant électrique les condamnés à mort : c'est une *électrocution.* L'action du courant est utilisée en médecine pour combattre certaines maladies nerveuses et la paralysie.

Effets mécaniques. — Si je fais passer un courant électrique au travers d'un morceau de bois sec, le bois vole en éclats. Si je le fais passer au travers d'une lame de verre, le verre se perce d'un petit trou net et rond.

---

1. Volta, physicien italien (1745-1827).

Effets calorifiques. — Tout courant électrique dégage de la chaleur. L'étincelle électrique dégage assez de chaleur pour enflammer un corps combustible.

Quand un courant traverse un fil, celui-ci s'échauffe d'autant plus vite qu'il conduit plus mal l'électricité. L'échauffement produit dans un fil de quelques centimètres peut même être suffisant pour faire rougir le fil et même le faire fondre.

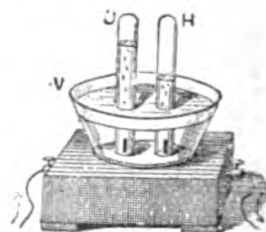


Arc voltaïque.

C'est cette propriété qui est utilisée dans les lampes électriques. (V. p. 479.)

Effets lumineux. — Les effets lumineux dérivent des effets calorifiques. Si j'approche l'une de l'autre, et jusqu'au contact, les deux extrémités des fils d'une pile, une étincelle jaillit. Si ensuite j'éloigne *peu à peu* les deux fils, j'obtiens une seconde étincelle plus forte que la première; lorsque les deux fils sont terminés par des charbons de cornue placés à une petite distance, il se produit un arc lumineux éblouissant et continu, appelé *arc voltaïque*. C'est cet arc voltaïque qui sert à l'éclairage électrique dans les lampes à arc. (V. p. 479.)

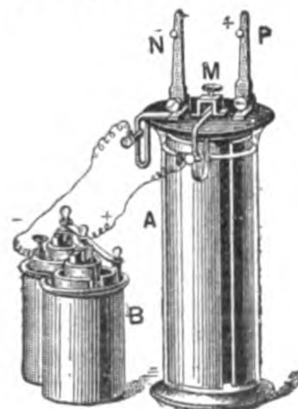
L'arc voltaïque produit une haute température que l'on a utilisée dans les *fours électriques*. (V. p. 485.)



Voltamètre :
V, vase contenant de l'eau; O, H, éprouvettes préalablement remplies d'eau (le courant arrivant par le fil de gauche passe dans le fil de droite; les deux fils arrivent à la partie inférieure des éprouvettes).

Effets chimiques. — Un grand nombre de substances peuvent être décomposées par le courant électrique. Ainsi, l'eau acidulée par quelques gouttes d'acide sulfurique au travers de laquelle on ferait passer un courant se trouverait décomposée en oxygène qui se porte du côté où arrive le courant (*pôle positif*), et en hydrogène qui se porte du côté opposé (*pôle négatif*). L'appareil servant à décomposer l'eau s'appelle *voltamètre*. De même le sulfate de cuivre se décompose en acide sulfurique (pôle +) et en cuivre (pôle —).

Cette propriété du courant est utilisée dans la galvanoplastie. (V. p. 481.)



Accumulateur Planté
A, chargé à l'aide de piles de Bunsen B; P et N, bornes d'épreuves reliées par un fil conducteur qui rougit quand l'élément est chargé, une pesée étant faite sur le bouton M.

Piles secondaires. Accumulateurs. —

Reprenons l'expérience du *voltamètre* et faisons monter les extrémités des fils conducteurs assez haut dans les éprouvettes. Après avoir fait passer le courant, les deux éprouvettes ont recueilli l'une l'hydrogène, l'autre l'oxygène provenant de l'eau décomposée; enlevons maintenant la pile et réunissons les deux fils conducteurs, nous constaterons que ce fil est parcouru par un courant de sens inverse au premier, en même temps que les gaz hydrogène et oxygène disparaîtront rapidement. On a là une véritable pile, que l'on appelle *pile secondaire* ou *accumulateur*.

Accumulateur Planté. — Planté (1) prit comme électrodes (extrémités des

1 Planté, physicien français (1834-1889).

fils conducteurs) des lames de plomb roulées et séparées par des bandes de caoutchouc; après les avoir plongées dans l'eau acidulée, il les mettait en communication avec les pôles d'une pile; l'eau, nous le savons, est décomposée, l'hydrogène se porte sur la lame négative, l'oxygène sur la lame positive, formant avec le plomb un *oxyde de plomb*. Quand le courant a passé pendant un certain temps, on enlève la pile, l'appareil est chargé et peut être ainsi conservé pendant plusieurs semaines si l'on a soin de ne pas réunir les lames de plomb par un fil conducteur; dès que cette réunion est faite, le fil conducteur est parcouru par un courant, l'appareil se décharge.

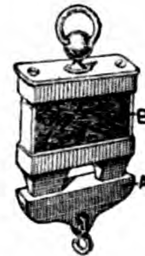
Cet appareil est le type de tous les accumulateurs dont on se sert aujourd'hui.

Les accumulateurs permettent, comme on le voit, un véritable emmagasinement de l'électricité; on forme ainsi des réserves qui pourront être dépensées à un endroit quelconque et quand on le voudra.

4. — Magnétisme.

Aimants. — On appelle *aimants* des substances qui ont la propriété d'attirer le fer et un certain nombre de substances que l'on appelle *substances magnétiques*.

Il y a deux sortes d'aimants : les aimants naturels et les aimants artificiels.



Aimant naturel B, enchâssé dans une gaine métallique et muni d'une pièce de fer doux (fer pur) A, appelée *armature*.

Aimants naturels. — L'*aimant naturel*, appelé aussi *pierre d'aimant*, est un minerai que l'on désigne en chimie sous le nom d'*oxyde magnétique de fer*. Il est très répandu dans la nature, surtout en Suède et en Norvège.

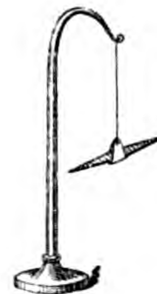


Aimant artificiel : N, S, pôles de l'aimant (la limaille de fer n'est attirée qu'aux pôles; au milieu se trouve la ligne neutre).

Aimants artificiels. — Les aimants artificiels sont plus puissants, plus pratiques et conséquemment plus utilisés que les aimants naturels. Ce sont des barreaux ou des aiguilles d'acier trempé auxquels on a communiqué les propriétés de l'aimant naturel, soit par des *frictions* avec un aimant naturel, soit plutôt, comme nous le verrons plus loin, par l'action d'un courant. (V. p. 476.)

Le magnétisme est la partie de la physique qui comprend l'étude des aimants.

Pôles d'un aimant. — Je prends un barreau aimanté, je le roule dans de la limaille de fer; je vois cette limaille s'attacher aux deux extrémités du barreau, mais ne pas prendre contact au milieu. C'est ce milieu qui s'appelle *ligne neutre;* les deux extrémités ont reçu le nom de *pôles*. Les pôles seuls sont actifs.



Aimant suspendu à l'aide d'une chape et par suite mobile dans un plan horizontal.

Direction d'un aimant librement suspendu. Distinction entre les pôles. Pôle boréal et pôle austral. — Si l'on suspend une aiguille ou un barreau aimanté à l'aide d'une chape lui permettant de tourner librement, cette aiguille abandonnée à son propre mouvement prend une direction déterminée, *toujours la même*, la direction nord-sud à peu près.

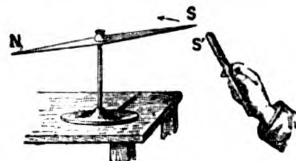
D'autre part, c'est toujours le même pôle qui se dirige vers le nord, de sorte que les deux pôles ne sont pas identiques.

On appelle *pôle austral* l'extrémité du barreau ou de l'aiguille qui se dirige vers le nord; *pôle boréal*, l'extrémité qui se dirige vers le sud.

Action réciproque des pôles de deux aimants. — Prenons une aiguille aimantée pour laquelle on a préalablement déterminé le pôle nord N.

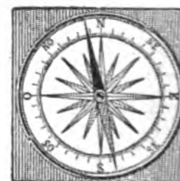
et le pôle sud S. Cette aiguille étant mobile sur un pivot, en approchant successivement de ses extrémités le pôle nord et le pôle sud d'un barreau aimanté, on pourra vérifier que :

Les pôles de même nom se repoussent, et les pôles de nom contraire s'attirent.

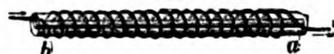


Action réciproque des pôles de deux aimants.— Les pôles de même nom se repoussent.

Hypothèse de l'aimant terrestre. — Pour expliquer l'action de la terre sur l'aiguille aimantée, on a assimilé la terre à un vaste aimant que l'on appelle *aimant terrestre* et dont la ligne des pôles serait dirigée à peu près du nord au sud ; le pôle de l'aimant terrestre situé dans l'hémisphère nord est appelé *pôle boréal,* l'autre *pôle austral ;* sous l'influence de cet aimant, une aiguille aimantée librement suspendue s'oriente dans la direction de l'aimant terrestre, c'est-à-dire dans la direction nord-sud ; mais, en vertu de la loi énoncée plus haut, les pôles de l'aiguille aimantée se disposent en sens inverse de ceux de l'aimant terrestre : c'est pourquoi on a appelé *pôle boréal* d'une aiguille aimantée celui des deux pôles qui se dirige vers le sud, et *pôle austral* celui qui se dirige vers le nord.


Boussole.

Boussole. — Cette propriété de l'aiguille aimantée de se diriger *toujours* du sud au nord a été utilisée pour la BOUSSOLE. La *boussole* consiste en une aiguille aimantée enfermée dans une boîte ; le pivot sur lequel l'aiguille oscille est au centre d'un cadran qui représente la rose des vents. Or, par sa position, l'aiguille indique à peu près la direction nord-sud. Il est donc facile au navigateur, grâce au cadran, de s'orienter et de faire suivre à son navire une direction déterminée. C'est grâce à la boussole que les grands voyages interocéaniques ont pu être entrepris; les anciens, qui n'avaient pas la boussole, n'ont pu naviguer que le long des côtes. « La découverte de la boussole, dit Chateaubriand, est du règne de Philippe le Bel, et coïncide avec celle de la poudre. »

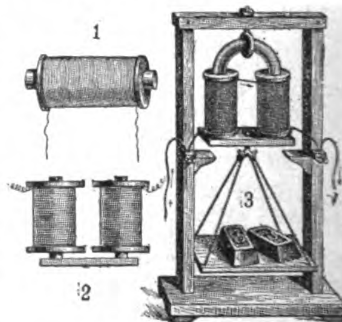


Aimantation d'un barreau d'acier par l'action d'un courant.

Les Français ont été des premiers à faire usage de la boussole pour la navigation.

Aimantation de l'acier par l'action d'un courant. — Nous avons déjà dit que l'on peut aimanter un barreau d'acier en le frottant d'une certaine façon avec un barreau préalablement aimanté; les aimants que l'on obtient ainsi ne valent pas ceux que l'on fabrique en soumettant l'acier à l'action d'un courant.

On dispose le barreau d'acier à aimanter dans un tube de verre ; sur celui-ci est enroulé un fil conducteur dans lequel on fait passer un courant intense. On constate que la barre d'acier acquiert une forte intensité d'aimantation ; cette puissance diminue un peu quand le barreau n'est plus influencé par le courant; on obtient toutefois ainsi des aimants puissants qui conservent leur aimantation.



Électro-aimants :
1. Électro-aimant simple; 2. Électro-aimant comprenant deux bobines dont les barreaux sont réunis par une traverse de fer doux; 3. Electro-aimant en fer à cheval muni d'une traverse à laquelle on a suspendu une plate-forme supportant des poids.

Action d'un courant sur le fer doux. Electro-aimant. — Si, dans l'expérience précédente, on remplace le barreau d'acier par un barreau de fer doux, c'est-à-dire un barreau de fer chimiquement pur, celui-ci s'aimante comme l'acier, mais ce n'est qu'une aimantation momentanée ; aussitôt que le courant cesse d'agir

sur le barreau, celui-ci revient à son état primitif, c'est-à-dire non aimanté. C'est là le principe même des électro-aimants.

Un *électro-aimant* est formé d'un barreau de fer doux placé dans l'axe d'une bobine, sur laquelle est enroulé un fil de cuivre recouvert de fil de soie; si l'on fait passer un courant dans le fil, le fer doux s'aimante instantanément; cette aimantation cesse d'ailleurs immédiatement dès que le courant est interrompu.

On recourbe quelquefois le barreau de façon à lui donner la forme d'un fer à cheval; chaque branche est entourée d'une bobine, et le fil conducteur est enroulé de façon que, si le barreau était redressé, l'enroulement du fil se continue dans le même sens; dans ces conditions, quand le courant passe, les extrémités des deux branches deviennent les deux pôles d'un aimant. Avec un courant suffisamment intense, on peut obtenir des électro-aimants capables de soulever un poids de plus de 1 000 kilogrammes.

Au lieu de recourber la barre de fer doux, on emploie presque toujours deux bobines séparées dont les barreaux sont réunis par une traverse métallique en fer doux; l'ensemble fonctionne comme un électro-aimant ne contenant qu'une seule pièce de fer doux.

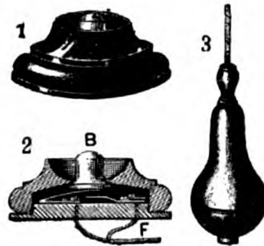
Nous verrons plus loin les nombreuses applications qui ont été faites de l'électro-aimant.

5. — Applications domestiques, industrielles et médicales de l'électricité.

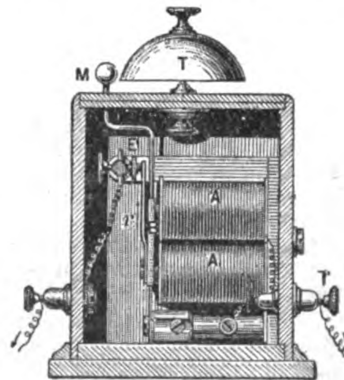
Applications domestiques.

Sonnerie électrique. — La sonnerie électrique est une application immédiate de la propriété que possède l'électro-aimant de s'aimanter ou se désaimanter avec la plus grande rapidité.

Imaginons un électro-aimant A et un contact de fer doux qui porte une tige munie d'un marteau M destiné à frapper sur un timbre T. Quand le courant ne passe pas, la tige de fer doux est appuyée à l'aide du petit ressort *r* sur une butée E, qui est en communication avec l'un des fils conduisant le courant. Le courant, arrivant en I, traverse le fil de la bobine, passe de là dans le ressort *r* et la butée E. Supposons dans ces conditions que le courant soit lancé, l'électro-aimant attire le fer doux et le marteau M frappe le timbre; mais, dans cette nouvelle position de la tige de contact en fer doux, le ressort *r* ne touche plus la butée, et par suite le courant ne passe plus, l'électro-aimant se désaimante et le marteau retombe dans sa position primitive; le ressort *r* étant de nouveau au contact de la butée, le courant passe de nouveau, les mêmes phénomènes se reproduisent, et ainsi de suite. Il se produit donc une série rapide d'interruptions de courant qui amènent une suite rapide de coups de marteau sur le timbre, et cela jusqu'à ce que l'*appel* soit terminé.



Bouton et poire d'appel : 1. Bouton dont la section est faite en 2; 3. Appel ayant la forme d'une poire, avec le bouton en bas.

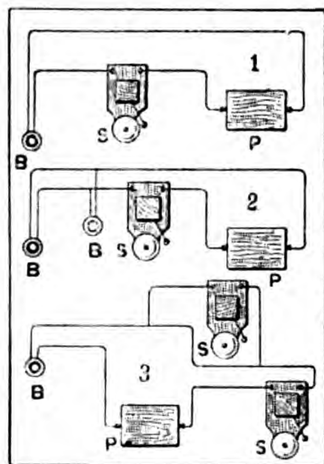


Sonnerie électrique.

L'appel se fait à l'aide d'un bouton d'ivoire B (*fig.* 2) maintenu au contact d'un ressort; lorsqu'on presse le bouton, ce ressort prend contact avec un autre ressort placé au-dessous, un des deux fils F qui conduisent le courant fait communiquer l'un des pôles de la pile avec l'un des ressorts, l'autre avec l'autre,

de sorte que le courant ne passe que lorsque les deux ressorts sont en contact. On se sert aussi d'appel ayant la forme d'une poire. Les deux fils sont mis en contact à l'aide d'un bouton sur lequel on appuie.

Quelques conseils pour une installation de sonnerie. — 1° ***Pile.*** La pile la plus employée pour un service d'appartement est la pile Leclanché à vase poreux ; pour la charger, on fait dissoudre 200 grammes de sel ammoniac dans un litre d'eau et on verse la dissolution dans les vases de verre, de façon à les remplir aux trois quarts; au bout de deux heures, la pile peut fonctionner; une charge faite dans ces conditions peut durer six mois, on ajoute de temps en temps de l'eau, de façon à maintenir le niveau.



Installation de sonneries : **1. Une sonnerie S, avec un appel B, pile P; 2. Une sonnerie S avec deux appels B, B, pile P; 3. Deux sonneries S avec un appel B, pile P. — Pour la sonnerie 1, deux éléments de pile suffisent avec 50 mètres de circuit. Pour les sonneries 2 et 3, trois éléments suffisent avec plus de 100 mètres de circuit.**

Quand la pile ne fonctionne plus, il faut vider le vieux liquide, nettoyer et recharger ; le mélange de peroxyde de manganèse et de charbon contenu dans le vase poreux peut durer au moins trois ans.

Les piles doivent être installées dans un endroit sec et clair, dans un placard de préférence à une boîte : on les vérifie plus facilement.

2° ***Fils.*** Les fils employés sont recouverts de gutta-percha ou de coton pour les isoler ; il faut éviter, dans les angles, de les croiser; s'ils passent sur des conduites métalliques, il faut les en isoler à l'aide de gutta ou simplement de petites baguettes de bois. Quand le fil traverse une muraille, il faut avoir soin de le faire passer dans des tuyaux de bois ou d'ébonite. Quand le fil passe à l'extérieur d'une maison, on le garantit par une gaine de plomb ; on peut aussi, dans ces conditions, le faire passer sous terre.

Les fils sont fixés à l'aide de crochets émaillés, qui doivent être enfoncés délicatement pour ne pas briser l'émail.

Lorsqu'on veut établir la communication entre deux fils, il faut avoir le soin de les dénuder, de bien nettoyer leurs extrémités, de les rouler ensemble, ou mieux de les souder avec un alliage de plomb et d'étain, puis de recouvrir la ligature avec une feuille de gutta.

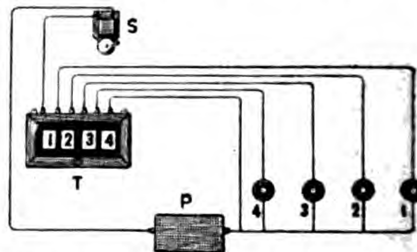


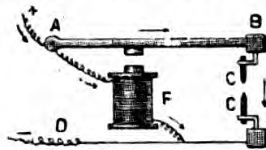
Tableau indicateur **T** avec sonnerie **S**, boutons d'appel **1, 2, 3, 4**; pile **P**.

3° *Appareils.* Lorsqu'une sonnerie est faite pour une cuisine, il vaut mieux la mettre en dehors, car les vapeurs oxydant les contacts, elle ne fonctionnerait plus au bout d'un temps relativement court; il en est de même, à plus forte raison, de sonneries placées dans les chambres d'usines. Les appareils sont fixés à l'aide de vis, dans le cas où ils sont appliqués sur des murs en briques; il faut à l'avance faire un trou et le boucher avec des chevilles en bois : c'est dans ce bois qu'est placée la vis de suspension. Il faut avoir soin de ne pas placer les sonneries dans un endroit où elles seraient susceptibles d'être secouées et, par suite, détériorées à la longue; par exemple, près d'une porte qu'on a l'habitude de fermer violemment.

Tableau indicateur. A la sonnerie se trouve souvent joint un ***tableau indicateur*** permettant, à l'aide d'un signal simple, de reconnaître de quel bouton vient l'appel; il suffira d'étudier l'installation que nous donnons pour voir immédiatement comment fonctionne un tel appareil ; lorsqu'on appuie sur un quelconque des boutons 1, 2, 3, 4, la sonnerie retentit et en même temps, dans

le tableau, le numéro correspondant est mis en évidence ; on obtient ce résultat de la façon suivante : chaque numéro de l'indicateur est commandé par un électro-aimant qui est mis en activité par le bouton d'appel correspondant.

La lumière électrique. Lampes à arc voltaïque. Lampes à arc. Bougies. Lampes à incandescence. — Il y a déjà longtemps que l'on a pensé à utiliser pour l'éclairage la lumière éblouissante que produit l'arc voltaïque (v. p. 473) jaillissant entre deux baguettes de charbon. Davy (1) s'était tout d'abord servi de baguettes de charbon de bois, mais elles s'usaient très rapidement ; c'est Foucault (2) qui a employé le premier les baguettes de charbon de cornue (3). En réalité, on se sert aujourd'hui de baguettes de charbon fabriqué artificiellement, en mélangeant du coke en poudre avec du noir de fumée calciné et du sirop de sucre.



Mécanisme du régulateur à dérivation. — Le courant arrive en A et se bifurque, une partie passe par B, produit l'arc entre les charbons C, C, et sort en D ; l'autre traverse le fil de la bobine de l'électro-aimant F qui commande le levier AB mobile autour de A.

Quoi qu'il en soit des charbons employés, ceux-ci s'usent assez rapidement par leurs extrémités entre lesquelles l'arc jaillit, et, si l'on n'y remédiait pas, le courant cesserait bientôt de passer d'un charbon à l'autre, à cause du trop grand écart qui les séparerait ; en d'autres termes, *pour que l'intensité lumineuse reste constante, il est indispensable de maintenir un écartement constant entre deux baguettes de charbon :* on y arrive à l'aide de *régulateurs.*

Lampe à arc en vase clos, avec une coupe de la même lampe.

On distingue, parmi les régulateurs, les *régulateurs simples* et les *régulateurs à dérivation.*

Dans les *régulateurs simples,* le courant traverse avant d'arriver aux charbons un électro-aimant qui, grâce à un mécanisme spécial, tend à séparer les charbons l'un de l'autre ; à mesure que les charbons s'usent, la distance augmente entre leurs extrémites, le courant s'affaiblit, la puissance de l'électro-aimant diminue, et les deux charbons se rapprochent.

Dans les *régulateurs à dérivation,* le courant se divise en deux : l'un passe par les charbons pour produire l'arc voltaïque ; l'autre traverse un électro-aimant disposé de façon à maintenir entre les charbons un écartement suffisant, quand les charbons s'usent et s'écartent trop, le courant qui passe par les charbons s'affaiblit et, par suite, celui qui traverse la bobine de l'électro-aimant augmente ; dans ces conditions, la puissance de l'électro-aimant augmente, et une disposition spéciale lui permet de ramener les charbons à la distance normale.



Bougie Jablockhoff : B, B, butées où arrivent les fils conduisant le courant ; C, C, charbons de cornue séparés par le colombin D.

On se sert aussi de régulateurs différentiels dans lesquels deux électro-aimants qui tendent, l'un à rapprocher les charbons, l'autre à les éloigner, ont pour effet résultant de maintenir les charbons à une distance déterminée.

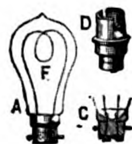
Bougies. En 1876, Jablockhoff (4) réalisa une lampe à arc, sans avoir besoin d'aucun mécanisme ; les deux crayons de charbon étaient placés l'un à côté de l'autre, parallèlement et séparés par un mélange isolant appelé *colombin,* formé de plâtre et de kaolin, les deux charbons communiquant avec les deux fils ame-

---

1. Davy, chimiste anglais (1778-1829).
2. Foucault, physicien français (1819-1869).
3. Le charbon de cornue est le résidu de la houille qui se dépose dans les cornues, où elle est chauffée pour la fabrication du gaz d'éclairage. (V. p. 463.)
4. Paul Jablockhoff, chimiste russe (1847-1894).

nant le courant ; l'arc jaillit entre leurs pointes ; pour obtenir le courant, on peut se servir de machines donnant un *courant alternatif* (v. page 489), c'est-à-dire se produisant tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre ; dans ces conditions, les deux bougies restant d'ailleurs à la même distance, les deux charbons s'usent également, le colombin se volatilisant au fur et à mesure que les charbons s'usent.

Pour l'allumage, on réunit les extrémités des charbons par une pâte formée avec de la plombagine et de la gomme ; lorsqu'on ferme le circuit, le courant passe à travers la plombagine, la fait rougir, puis fondre, et détermine ainsi la production de l'arc.



Lampe à incandescence : A, ampoule de verre contenant le fil de bambou F ; C, coupe du culot dans lequel est soudée la base de l'ampoule ; D, douille dans laquelle s'adapte la lampe.

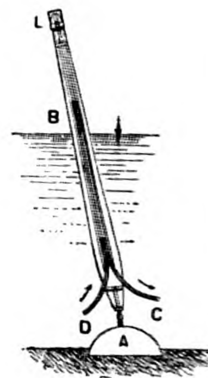
Lampe à incandescence. — La lampe à incandescence est une application de l'*effet calorifique des courants.* Si l'on fait passer un courant dans un fil mince et conduisant mal l'électricité, le fil s'échauffe et devient *incandescent.*

Les lampes que l'on emploie presque exclusivement aujourd'hui sont des lampes du système Edison. Le fil destiné à devenir incandescent est un *filament de bambou carbonisé ;* ce fil de charbon, devenant rouge, brûlerait à l'air ; c'est pour quoi on l'enferme dans une petite ampoule de verre dans laquelle on a fait un vide complet à l'aide d'une machine pneumatique. Le fil de charbon est recourbé une ou deux fois sur lui-même, et ses extrémités aboutissent à deux fils de platine entourés de plâtre et qui communiquent extérieurement avec les fils amenant le courant.

Les emplois de la lumière électrique. Phares. Projections. Bouées électriques. Scaphandriers. — Les bougies Jablockhoff eurent dès leur apparition un grand succès ; mais, maintenant que l'on possède des régulateurs simples, on est revenu aux lampes à arc dont on se sert pour l'éclairage des villes, des gares, des ateliers et en général pour de grands espaces permettant d'utiliser la grande intensité lumineuse de ces lampes.

Les lampes à arc servent aussi aujourd'hui à éclairer les phares et donnent des lumières qui pourraient être aperçues jusqu'à plus de 30 kilomètres si la rondeur de la terre ne s'y opposait pas. On utilise aussi des projections électriques provenant des bateaux-phares destinés à éclairer des points dangereux de la côte ; d'ailleurs, la lumière électrique est employée aujourd'hui dans tous les projecteurs, en particulier pour les puissants projecteurs des cuirassés.

La lumière obtenue avec les lampes à incandescence a l'avantage, tout en possédant une grande intensité, d'être égale ; aussi ces lampes sont-elles employées de plus en plus dans les appartements, partout où l'on peut avoir un courant électrique à sa disposition.



Coupe d'une bouée électrique : B, mât traversé par les deux fils conducteurs D et C, par lesquels entre et sort le courant ; L, lampe électrique ; A, point d'attache de la bouée, au fond de l'eau.

Ce sont les lampes à incandescence qui servent aussi sur les côtes dans les *bouées électriques ;* disposées à la partie supérieure de mâts spéciaux, elles servent à éclairer pendant la nuit les passages difficiles et permettent de traverser sans danger les passages étroits que l'on trouve souvent à l'entrée des ports.

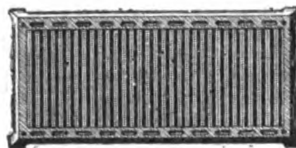
Ces bouées électriques sont souvent munies d'avertisseurs, de cloches, par exemple, dont le battant est mû automatiquement par l'intermédiaire du courant.

Citons encore parmi les nombreux emplois des lampes à incandescence celui qu'en font les scaphandriers ; attachée à leur casque, la lampe à incandescence, commandée par deux fils conducteurs fixés au tube respiratoire, sert, en les éclairant, à rendre leur travail plus facile, quel que soit d'ailleurs ce travail : pêche d'éponges, construction de balises de pont, recherches de toutes sortes, etc.

Ascenseurs et monte-charges électriques. — Les ascenseurs et les monte-charges sont destinés à monter des personnes ou des bagages du rez-de-chaussée d'une maison jusqu'aux étages supérieurs.

Les premiers ascenseurs qui ont été construits sont des ascenseurs hydrauliques; un piston, chassé du corps de trompe par la pression de l'eau qui s'y trouve, entraîne avec lui une sorte de cage qui glisse entre quatre montants fixes; comme on le voit, le piston est entré tout entier dans son corps de pompe quand la cage est au rez-de-chaussée; cela nécessite un puits suffisamment grand, qu'il n'est pas toujours possible d'avoir à sa disposition.

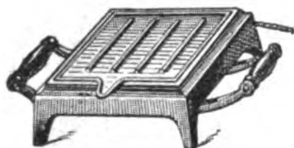
Aujourd'hui, on emploie de préférence, quand on le peut, des ascenseurs fonctionnant par l'électricité; il en existe de différentes sortes; les plus anciens et les plus simples, qui sont d'ailleurs couramment installés encore aujourd'hui, comprennent simplement un moteur électrique placé dans le sous-sol de la maison; ce moteur actionne un treuil sur lequel vient s'enrouler une chaîne ou un câble dont l'autre extrémité est attachée à la cage de l'ascenseur et qui passe sur une poulie placée à la partie supérieure de l'édifice. La poulie peut d'ailleurs être double, et alors une chaîne enroulée sur la seconde poulie supporte un poids qui fait équilibre à la cage. On commande le mouvement à l'aide d'un commutateur.



Radiateur mural.

Le chauffage et la cuisine par l'électricité. — Pour les maisons dans lesquelles il existe une canalisation électrique, on installe aujourd'hui des *appareils de chauffage* très pratiques.

Le principe est simple; nous avons déjà vu que, *lorsqu'un courant traverse un conducteur, celui-ci s'échauffe d'autant plus qu'il conduit plus mal l'électricité.* Pour le chauffage, on fait passer le courant à travers des fils de maillechort (1) roulés sur des bobines (ces bobines sont entourées de plaques métalliques); le fil de maillechort s'échauffe par le passage du courant, communique sa chaleur aux plaques métalliques et celles-ci la rayonnent dans l'appartement, faisant office de *radiateur* (2). Ces radiateurs sont disposés aux endroits que l'on veut plus spécialement chauffer, le long des murs, sous une table, etc. Rien de plus simple pour avoir de la chaleur: on tourne le commutateur (3) joint à l'appareil, le courant passe et, en quelques minutes, on obtient une élévation de température qu'on peut d'ailleurs régler à volonté.



Gril électrique.

On conçoit facilement qu'en faisant varier la forme et la disposition des plaques métalliques, on pourra utiliser le chauffage pour toutes sortes d'appareils : chauffe-assiettes, bassinoire, chaufferette, chauffe-linge, etc.

On fabrique des *appareils spéciaux pour la cuisine :* c'est une simple modification des appareils de chauffage.

Applications industrielles.

Galvanoplastie. Anode soluble. Dorure et argenture. — La galvanoplastie est l'art de former un dépôt métallique à la surface de certains corps.

Nous avons vu (page 474) que, lorsqu'un courant passe à travers certains sels métalliques, il les décompose, le métal se portant à la *cathode* ou pôle négatif, l'acide se portant à l'*anode* ou pôle positif. Ainsi, le sulfate de cuivre

---

1. Maillechort, alliage de cuivre, zinc et nickel.
2. Radiateur, appareil disposé pour le rayonnement de la chaleur.
3. Commutateur, appareil qui permet d'interrompre ou de faire passer le courant.

est formé par la combinaison de l'acide sulfurique et du cuivre; si, dans une dissolution de ce sel, on fait passer le courant, le cuivre se porte à la cathode, tandis qu'à l'anode on trouve l'acide sulfurique et de l'oxygène; si l'on place à la cathode un corps bon conducteur ou rendu tel, le cuivre se déposera sur ce corps en couches minces ou épaisses, adhérentes ou non, suivant les circonstances dans lesquelles se fera l'opération.

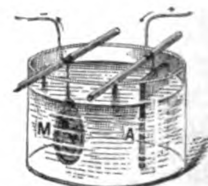


Capsule pour la dorure à chaud : A, anode soluble; B, objet à dorer.

La solution du sel que l'on emploie serait vite épuisée, si l'on n'y remédiait pas; aussi se sert-on d'une *anode de même métal que celui qui entre dans la composition du sel métallique*. L'acide qui arrive sur cette anode l'attaque et forme un sel semblable au sel employé, qui se dissout et vient remplacer celui qui a été décomposé : on a ainsi une liqueur toujours semblable à elle-même ; une telle anode est appelée *anode soluble*.

Le courant employé pourra provenir d'une batterie de piles; on peut encore se servir de la cuve elle-même, formant pile, avec adjonction de zinc et de vases poreux.

— *Supposons que l'on veuille argenter des couverts*. On les placera à la cathode, en employant comme bain du cyanure d'argent; pour obtenir un dépôt adhérent, il faut avoir soin de bien nettoyer (*décapage*) les surfaces sur lesquelles on veut obtenir le dépôt; *pour la dorure*, on emploie un bain de chlorure d'or et on opère à chaud, 70° environ. Si l'on veut dorer un objet en fer, on commence par le cuivrer; sans cela, l'or n'adhérerait pas.

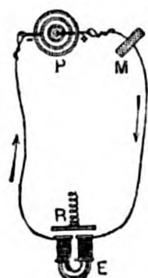


Reproduction d'une médaille par galvanoplastie : A, anode soluble; M, empreinte de la médaille.

— *Supposons que l'on veuille reproduire une médaille*. On commencera par prendre l'empreinte de cette médaille avec du soufre ou mieux de la gutta-percha, de façon à obtenir un moule en creux; on enduira ce moule de plombagine, de façon à le rendre bon conducteur, puis on le placera à la cathode; le métal formera, en se déposant, une couche non adhérente et donnera ainsi une reproduction très fidèle de la médaille.

Quand l'objet à reproduire a des dimensions trop considérables, on reproduit à part les différentes parties, puis on les soude.

Télégraphe électrique. — Le télégraphe électrique est un instrument qui permet, à l'aide d'un courant électrique, de transmettre des signaux conventionnels à d'aussi grandes distances que l'on veut.



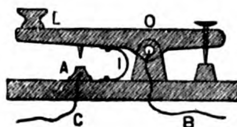
Principe de l'appareil. — Un fil conducteur relie les deux pôles d'une pile P; ce fil traverse en M, au *poste transmetteur*, un *manipulateur* permettant d'interrompre à volonté le courant; en E, au *poste récepteur*, il s'enroule sur une bobine formant électro-aimant. En face du fer doux de l'électro-aimant E, se trouve une petite plaque R également en fer doux, maintenue à distance à l'aide d'un ressort.

Quand le courant passe dans le fil, le fer doux de l'électro-aimant E s'aimante, il attire la plaque R; quand le courant cesse, le fer doux de l'électro-aimant n'étant plus aimanté, la plaque R revient à sa position primitive. Or, à l'aide du manipulateur M, on peut interrompre à volonté le courant pendant des temps plus ou moins longs; il en résulte pour la plaque R une série de mouvements correspondants qui, convenablement combinés, donneront une série de signaux dont chacun pourra correspondre à une lettre de l'alphabet.

On a reconnu que l'on peut supprimer le fil allant de l'électro-aimant à la pile, c'est-à-dire le fil de retour du courant; il suffit de mettre en communication avec le sol, d'une part l'extrémité du fil de l'électro-aimant, d'autre part le pôle négatif de la pile; dans ces conditions, il ne reste plus qu'un fil conducteur PME, que l'on appelle le *fil de ligne*.

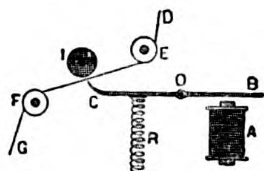
En résumé, une installation de télégraphe électrique comprend donc : 1° une batterie de piles; 2° un fil de ligne; 3° un manipulateur; 4° un récepteur.

Fil de ligne et pile. — Les piles sont généralement des piles de Daniell (1); quant au fil de ligne, c'est un fil de fer galvanisé, isolé sur des supports en porcelaine.



Manipulateur (coupe).

Manipulateur. — Il se compose d'un levier L, mobile autour d'un axe O; une butée A est en communication avec le pôle positif d'une pile à l'aide du fil C, l'axe O communique avec le fil de ligne par l'intermédiaire du fil B, un ressort I maintient le levier relevé; si on appuie sur l'extrémité L du levier, celui-ci prend contact avec la butée A et le courant passe dans le fil de ligne; en appuyant sur le levier pendant des temps plus ou moins longs, le courant passe dans le fil pendant des intervalles correspondants.



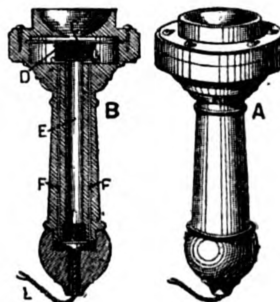
Récepteur.

Récepteur. — Il se compose d'un électro-aimant A devant lequel est placé un levier B en fer doux, mobile autour du point O; l'extrémité C de ce levier peut s'appuyer sur un ruban de papier DEFG qui se déroule d'une façon continue; en face de C se trouve une molette I, garnie d'encre d'imprimerie.

Quand le courant ne passe pas, un ressort R maintient la tige C à une certaine distance de la bande de papier; quand le courant passe, la partie B du levier est attirée, l'extrémité C appuie sur la bande de papier et fait imprimer sur cette bande, soit un point, soit un trait, suivant que le courant passe dans le fil pendant un temps plus ou moins long.

Langage conventionnel. — En combinant convenablement les points et les traits, on est arrivé à représenter toutes les lettres de l'alphabet et tous les chiffres.

Téléphone. — Le téléphone est un instrument qui permet de transmettre la parole à distance, à l'aide de l'électricité. Il fut inventé en Amérique par Graham Bell (2) en 1876.



Téléphone de Bell :
A, vue de l'ensemble; B, coupe; C, plaque de fer doux; D, électro-aimant; F, F, fils conducteurs sortant en L; E, aimant cylindrique.

Il se compose d'un cylindre de bois, dont l'une des extrémités a la forme d'une embouchure; au fond de cette embouchure se trouve une mince plaque de fer doux; derrière cette plaque, et au centre du cylindre, se trouve un aimant cylindrique, dont l'une des extrémités est entourée d'une bobine à fil très fin; les extrémités de ce fil traversent le cylindre de bois et sortent par l'extrémité opposée à l'embouchure.

Supposons que l'on veuille communiquer entre deux postes : l'un, *poste transmetteur,* l'autre, *poste récepteur.* A chacun des postes se trouve un appareil identique à celui que nous venons de décrire : les fils passant sur chacune des bobines sont reliés entre eux par des fils conducteurs métalliques.

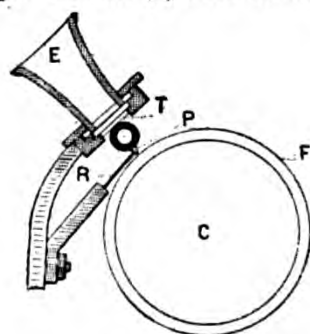
Quand on parle devant l'embouchure, au poste transmetteur, l'air vibre et transmet ses vibrations à la plaque de fer, celle-ci se rapproche et s'éloigne successivement de l'aimant; cette variation de distance entre l'aimant et la

1. Daniell, physicien anglais (1790-1845).
2. Graham Bell, physicien américain, né à Boston en 1847.

plaque de fer fait naître des variations dans la force magnétique de l'aimant; il en résulte qu'un courant naît dans le fil de la bobine. Ce courant, grâce au fil de ligne, arrive au poste récepteur, traverse la bobine et agit par suite sur l'aimant; celui-ci est influencé comme l'a été celui du transmetteur, sa force magnétique varie de la même façon, et la plaque plus ou moins attirée se met à vibrer; ses vibrations reproduisent exactement les vibrations de la plaque du transmetteur; dans ces conditions, il suffit de placer l'oreille près de l'appareil récepteur pour entendre répéter les paroles prononcées devant le transmetteur.

Ce téléphone a été modifié par Ader, qui a su le rendre beaucoup plus sensible. C'est du téléphone Ader que l'on fait aujourd'hui exclusivement usage en France.

Phonographe ou **graphophone.** — Le phonographe primitif inventé par Edison (1) date de 1877; celui dont on se sert aujourd'hui en diffère d'ailleurs très peu : il se compose d'un cylindre enduit d'un manchon de cire et mobile autour d'un axe. A l'extérieur se trouve une embouchure ou pavillon fermé à sa base par une plaque vibrante qui porte extérieurement un stylet ou pointe d'ivoire; cette pointe d'ivoire est appuyée sur le manchon de cire. Toute cette partie extérieure est portée par un chariot mobile latéralement; ce mouvement s'obtient à l'aide d'un petit moteur électrique qui lui communique un déplacement d'une grande régularité.



Coupe transversale du graphophone :

C, cylindre; F, manchon de cire; E, pavillon; T, plaque vibrante; P, pointe d'ivoire; R, ressort maintenant le stylet.

Supposons que l'on cause ou que l'on chante devant le pavillon, après avoir mis le chariot en mouvement; la plaque se met à vibrer, le stylet, entraîné par les mouvements de la plaque, forme dans la cire des dépressions plus ou moins prononcées produisant un véritable gaufrage. Ces lignes de gaufrage se forment, grâce aux mouvements du chariot et du cylindre, suivant une hélice. Replaçons le chariot dans sa position primitive et mettons le moteur en mouvement; le stylet va suivre très exactement les sinuosités qu'il a préalablement tracées, la plaque va reproduire identiquement les mêmes vibrations et les paroles vont être fidèlement reproduites. On emploie de préférence pour cette reproduction un second pavillon où la plaque vibrante est une plaque de papier fortement tendue.

Les graphophones sont aujourd'hui très répandus : on s'en sert surtout comme distraction; on vend des cylindres qui ont été préalablement impressionnés par des chanteurs ou des musiciens et on peut, en les adaptant à l'instrument, reproduire la chanson ou le morceau de musique devant une salle entière.

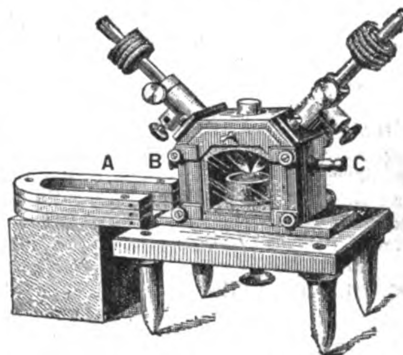
Utilisation de la chaleur fournie par l'arc voltaïque. Four électrique. Soudure électrique. — Il y a longtemps que l'on a cherché pour la première fois à utiliser l'énorme température que donne l'arc voltaïque; la difficulté venait de ce que le corps soumis à l'action de la chaleur de l'arc se trouvait traversé par le courant et qu'avec des corps composés on obtenait des phénomènes d'électrolyse, c'est-à-dire que les corps étaient décomposés par le courant. Moissan (2) résolut complètement le problème en 1890. Dans les fours que l'on construit aujourd'hui, la chaleur seule est utilisée.

La substance traitée est placée au dessous de l'arc, qui jaillit dans un creuset de chaux, de magnésie ou de graphite; la température au charbon

1. Edison, physicien américain, né en 1847.
2. Moissan, chimiste français, né en 1852.

négatif atteint couramment 3 500° C. C'est avec ce four que Moissan est parvenu à fabriquer des petits cristaux de diamant.

On utilise le four électrique, en particulier, chaque fois qu'une combinaison ne se fait qu'à une température supérieure à celle de nos fourneaux : on est ainsi parvenu à former de nombreux corps composés. C'est avec le four électrique que l'on fabrique aujourd'hui le *carbure de calcium,* dont on consomme une grande quantité pour la préparation de l'acétylène (v. page 465), la fabrication du verre, etc. Ce carbure de calcium s'obtient d'ailleurs très simplement en soumettant au four un mélange de charbon et de chaux vive ou de carbonate de calcium.



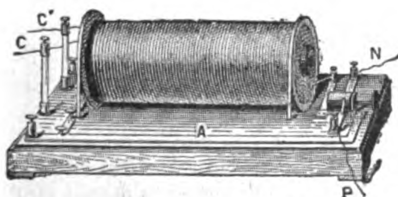
Four électrique Moissan :
A, aimant en fer à cheval servant à la direction de l'arc ; B, C, tubes pour l'arrivée et la sortie du gaz.

On utilise aussi la chaleur dégagée par l'arc voltaïque pour souder les métaux, en se servant de plusieurs dispositifs ; un des plus simples consiste à placer les deux pièces à souder l'une près de l'autre et à les mettre en communication avec le pôle négatif ; un charbon tenu à la main par l'intermédiaire d'un support isolant sert de pôle positif. L'ouvrier est obligé de garantir sa main et son visage, le trop grand éclat de l'arc produisant le même effet que les rayons du soleil et déterminant ainsi un véritable *coup de soleil électrique* très douloureux.

Bobine de Ruhmkorff (1). — Cet appareil repose sur le principe suivant :

Si l'on fait passer un courant dans un circuit quelconque et qu'on approche de ce circuit un second circuit fermé, il se produira dans celui-ci un courant dit COURANT INDUIT. Le premier courant est appelé *courant inducteur;* le fil dans lequel passe le courant induit est dit *fil induit;* l'autre est le *fil inducteur ;* l'action elle-même s'appelle *induction.*

Le courant induit qui se forme ainsi dure peu et disparaît rapidement ; si alors on interrompt brusquement le courant inducteur, il se produit de nouveau dans le fil induit un courant qui est lui-même de courte durée et qui est de sens contraire au premier courant formé.



Bobine de Ruhmkorff.
Le courant de la pile arrive en P, passe par l'intermédiaire du conducteur A au gros fil inducteur et sort en N, le fil induit formant la bobine extérieure à ses extrémité en C, C'.

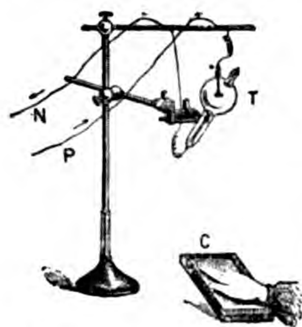
Imaginons maintenant une bobine sur laquelle est enroulé un fil gros et court dont les extrémités communiquent avec les pôles d'une pile. Une seconde bobine entourant complètement la première porte un fil très long et très fin ; si l'on fait passer le courant dans le premier fil, ce sera le fil inducteur, le second formera le fil induit : c'est dans ce fil que se développera le courant induit. Ce fil induit est recouvert de soie pour l'isoler, et de plus, les différentes spires qu'il décrit sont noyées dans un milieu isolant ; l'ensemble de ces deux bobines constitue la partie principale de la bobine de Ruhmkorff.

1. Ruhmkorff, physicien allemand (1803-1877).

Prenons les deux extrémités du fil induit et, au lieu de les placer au contact, laissons entre elles un petit intervalle. Quand le courant établi dans le fil inducteur vient à cesser, il se produit une étincelle entre les deux extrémités du fil induit; si, au contraire, le courant est brusquement rétabli, le courant de sens inverse du premier qui doit se produire dans le fil induit pourra aussi, si la distance des extrémités du fil est réglée convenablement, donner une étincelle; ce second courant est d'ailleurs plus faible que le premier.

Dans ces conditions, supposons qu'on interrompe brusquement, puis qu'on rétablisse brusquement le courant induit, et cela continuellement et d'une façon très rapide, il se produira entre les extrémités du fil induit une série ininterrompue d'étincelles. Ces étincelles, nous le verrons plus loin, sont capables de fournir des *oscillations électriques* (v. page suiv.). Ces interruptions et rétablissements brusques du courant s'obtiennent à l'aide d'un appareil appelé *interrupteur,* qui n'est pas représenté dans la figure.

Les étincelles que l'on obtient avec la bobine de Ruhmkorff peuvent être très violentes; elles produisent, dans ce cas, des effets mécaniques intenses. Ainsi, ces étincelles peuvent traverser des lames de verre de 3 centimètres d'épaisseur; au point de vue physiologique, quand la bobine est assez forte, les étincelles produites peuvent devenir foudroyantes; avec elles, par exemple, on peut facilement tuer un bœuf.



Dispositif pour prendre la radiographie d'une main : N, P, fils conducteurs; T, tube de Crookes; C, plaque sensible.

Rayons X ou **rayons Rœntgen. Tube de Crookes.** — Un tube de Crookes (1) est une simple ampoule de verre ayant une forme allongée et dans laquelle on a fait le vide presque complètement; les deux extrémités opposées de l'ampoule sont traversées par des fils de platine. Si ces fils sont reliés aux pôles d'une bobine de Ruhmkorff, ou à ceux d'une machine électrostatique munie d'éclateur, on constate que le pôle négatif est obscur et que la partie opposée de l'ampoule devient fluorescente. La fluorescence augmente si l'on donne à ce pôle négatif la forme d'une calotte sphérique et si le pôle positif se termine par une plaque de platine inclinée à 45° sur l'axe de la calotte. Du pôle négatif semblent émaner des effluves électriques (rayon cathodique) qui convergent en un point de la plaque de platine positif et se réfléchissent dans tous les sens. Ces rayons, dits rayons X, sont invisibles pour l'œil, mais rendent fluorescent un écran de platinocyanure de baryum; de plus, ils possèdent deux propriétés capitales :

1° Ils impressionnent les plaques photographiques;

2° Ils traversent un certain nombre de corps tels que le bois, le carton, le papier, les muscles humains, etc., tandis que d'autres et en particulier les métaux et les os sont pour eux un véritable écran qu'ils pénètrent beaucoup plus difficilement.

Dans ces conditions, si par exemple on se sert de ces rayons pour photographier un porte-monnaie, on n'obtiendra sur la plaque photographique que la reproduction des parties métalliques du porte-monnaie et des pièces de monnaie qui se trouvent à l'intérieur; la photographie d'une main ne donnera sur le cliché que le squelette de cette main, etc. Cette photographie est appelée *radiographie*, ou mieux *rœntgengraphie,* pour éviter la confusion avec le radium.

Les rayons X, dont les propriétés ont été découvertes en 1895 par Rœntgen (2), peuvent déceler la présence d'objets métalliques cachés dans des boîtes et sont pour cette raison employés dans les ports et dans les douanes pour reconnaître les fraudes; on peut s'en servir pour reconnaître si certains

1. Crookes, savant anglais, né en 1832.
2. Rœntgen, physicien allemand, né en 1845.

corps sont bien purs : ainsi le vrai diamant ne donne rien à la rœntgengraphie par les rayons X, les faux au contraire se laissent rœntgengraphier; mais c'est en chirurgie (v. page 492) que les rayons X ont été jusqu'ici le plus employés.

6. — Télégraphie sans fil.

L'électricité se propage dans l'espace comme la lumière. — C'est en 1865 qu'un physicien anglais Maxwell (1) publia une nouvelle théorie concernant la propagation de l'électricité; cette théorie ne tarda pas à être vérifiée et il est aujourd'hui démontré que l'électricité se propage comme la lumière, par *ondulations.* Ainsi, nous savons que le son se transmet parce que les vibrations rapides d'un corps se propagent de proche en proche par l'intermédiaire de l'air; les *ondes sonores* qui se forment ainsi arrivent à l'oreille où elles impressionnent le *nerf auditif;* la propagation de la lumière et de l'électricité s'effectue de la même façon, avec cette seule différence que ce n'est pas l'air qui sert de véhicule, puisque la lumière et l'électricité se propagent dans le vide; quoi qu'il en soit, il se forme des *ondes lumineuses* et des *ondes électriques* analogues aux *ondes sonores.* Quand les ondes sonores rencontrent un obstacle, elles se réfléchissent, produisant le phénomène de l'*écho;* les ondes lumineuses agissent de même : elles se réfléchissent sur certains corps, se réfractent en pénétrant dans d'autres corps dits *transparents;* il en est de même des ondes électriques : elles se réfléchissent et se réfractent comme les ondes lumineuses.

Les ondes sonores, nous l'avons vu, se produisent quand un corps vibre (v. page 466) ; les ondes électriques se forment quand on produit sur un corps électrisé des vibrations ou *oscillations électriques.* Par exemple, si, entre deux sphères métalliques électrisées, communiquant avec les extrémités du fil induit d'une bobine de Ruhmkorff, on fait jaillir une série d'étincelles, il se produira, si les sphères sont à une distance convenable, une série d'oscillations électriques se propageant de proche en proche.

Les ondes électriques se propagent avec la même vitesse que les ondes lumineuses, c'est-à-dire en parcourant 300 000 kilomètres par seconde.

C'est sur la propagation des ondes électriques que repose entièrement la télégraphie sans fil.

Télégraphie sans fil. — On a désigné sous ce nom la télégraphie qu'on parvient à réaliser sans avoir recours à un fil conducteur reliant le *poste transmetteur* au *poste récepteur;* le système de télégraphie sans fil comprend donc simplement un poste transmetteur et un poste récepteur.

I. *Poste transmetteur.* — Le poste transmetteur comprend un *oscillateur,* c'est-à-dire un appareil capable de produire une succession d'oscillations électriques très rapides.

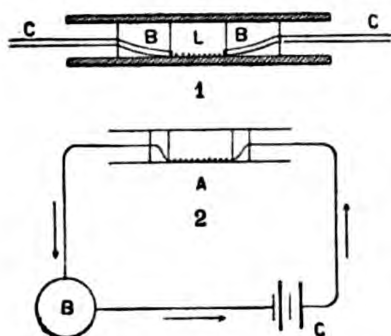
Cet *oscillateur* a été inventé par Hertz (2) en 1887; il se compose d'une bobine de Ruhmkorff dont les extrémités du fil induit communiquent avec deux boules métalliques. Les étincelles qui jaillissent entre les deux boules placées à une distance convenable provoquent une suite d'oscillations électriques dont la durée est variable avec le diamètre des sphères; avec des sphères de 6 millimètres de diamètre, on peut estimer le nombre des oscilla-

1. Maxwell, physicien anglais (1831-1879).
2. Hertz, physicien allemand (1858-1892).

tions fournies par seconde à 50 milliards; ce nombre, qui est évidemment très grand, est relativement petit si on le compare au nombre de vibrations lumineuses qu'on peut obtenir par seconde et qui est de 500 trillions.

Ce sont ces oscillations électriques qui donnent naissance aux ondes émises à travers l'espace. On est parvenu à obtenir des ondes plus intenses en mettant l'une des boules du résonateur en communication avec un long fil métallique isolé et fixé verticalement à un mât, l'autre boule étant mise en communication avec le sol; ce fil métallique, appelé *antenne,* a été employé pour la première fois par un Russe appelé Popoff, en 1895.

II. *Poste récepteur.* — Le poste récepteur comprend essentiellement un appareil appelé *résonateur,* capable d'enregistrer les ondes électriques transmises par l'oscillateur. L'œil permet d'enregistrer les *sensations lumineuses,* l'oreille les *sensations sonores,* mais aucun de nos sens n'est sensible à ce que nous pourrions appeler les *sensations électriques,* et, par suite, nous ne pouvons les enregistrer qu'avec des appareils spéciaux. Hertz avait tout d'abord construit un résonateur fonctionnant dans de bonnes conditions, mais à des distances qui ne pouvaient guère dépasser 7 ou 8 mètres; la télégraphie sans fil exigeait un résonateur beaucoup plus sensible. Ce nouveau résonateur fut découvert en 1890 par un physicien français, Branly, qui lui donna le nom de *radioconducteur* et que l'on a depuis appelé *cohéreur.*



Le cohéreur de Branly (*fig.* 1) se compose essentiellement d'un tube de verre fermé à chaque extrémité par un bouchon BB que traverse un fil CC, bon conducteur de l'électricité; à l'intérieur du tube se trouve un peu de limaille de fer L; cette limaille est placée entre les extrémités des fils conducteurs, qui ne laissent entre elles qu'un intervalle inférieur à 1 millimètre.

Supposons que l'on constitue un circuit comprenant une pile C, un galvanomètre (1) B et le tube de Branly A (v. *fig.* 2); la limaille de fer est un mauvais conducteur de l'électricité, de sorte que le courant qui la traverse est affaibli et l'aiguille du galvanomètre dévie peu, indiquant un courant faible. Or, si dans le voisinage se trouve un oscillateur produisant des ondes électriques, on constate, au contraire, une forte déviation de l'aiguille du galvanomètre, le courant a fortement augmenté d'intensité. Les ondes électriques ont donc pour effet de rendre la limaille de fer beaucoup plus conductrice. Mais ce n'est pas tout: que l'on vienne à frapper un coup sec sur le cohéreur, et l'aiguille du galvanomètre reprend sa position primitive, l'intensité du courant est revenue à sa première valeur, et, si la limaille continue à être influencée par les ondes, l'aiguille du galvanomètre reprendra sa seconde position presque immédiatement.

Le cohéreur de Branly est d'une extrême sensibilité: non seulement il peut être actionné à de grandes distances, mais il est encore impressionné par les ondes électriques à travers les étoffes, le bois et même les murs; sa sensibilité est encore augmentée par l'emploi d'une *antenne* analogue à celle que nous avons décrite pour le transmetteur. Cette antenne est fixée à l'un des fils conducteurs qui traverse l'extrémité du tube de Branly; le fil traversant l'autre extrémité du tube est mis en communication avec le sol.

Comment se transmettent les dépêches. — Nous avons vu comment, grâce au transmetteur, on peut produire des ondes électriques. Ces ondes ont une durée plus ou moins longue; on règle cette durée à l'aide d'un manipulateur système Morse (2), que l'on intercale entre la pile et la bobine de Ruhmkorff. Au poste récepteur se trouve un circuit comprenant : une pile dont l'un des fils va au sol, l'autre communiquant à l'une des extrémités du tube de Branly;

1. Instrument destiné à mesurer l'intensité d'un courant.
2. Morse, peintre et physicien américain (1791-1872).

à l'autre extrémité du tube, le second fil communique avec l'antenne, puis passe dans un récepteur Morse et communique avec le sol. Tant que le cohéreur est impressionné par l'onde électrique, le courant passe, le récepteur Morse fonctionne et, sur la bande de papier du récepteur, se trouve tracé un point ou un trait suivant la durée de l'oscillation. Un *frappeur* commandé par le courant agit automatiquement sur le radioconducteur, de façon que chaque onde reçue soit suivie d'un choc ramenant le radioconducteur à son état initial. Tout se passe absolument comme dans le télégraphe ordinaire, l'antenne remplace pour ainsi dire le fil de ligne. Les conventions alphabétiques sont les mêmes.

Les applications de la télégraphie sans fil. — La télégraphie sans fil peut fonctionner à de grandes distances : des expériences faites en 1899 entre Saint-Margaret, près de Douvres, et Wimereux, près de Boulogne, les deux stations étant distantes de 40 kilomètres, ont parfaitement réussi ; depuis, on est parvenu à envoyer des dépêches à des distances beaucoup plus grandes.

On conçoit tout l'avantage qu'on peut retirer de la télégraphie sans fil ; pas d'installation coûteuse, un transmetteur et un récepteur ; les navires peuvent désormais communiquer directement avec les sémaphores et, par suite, les épais brouillards qui empêchent souvent le sémaphore d'être vu de la mer ne sont plus à craindre ; deux navires peuvent d'ailleurs communiquer entre eux, tout en restant assez loin l'un de l'autre et sans cesser leur marche ; les postes militaires des colonies peuvent être mis en communication constante les uns avec les autres sans qu'il soit besoin de poser des lignes télégraphiques. On peut d'ailleurs prévoir bien d'autres applications ; en réalité, la transmission des ondes électriques est une véritable transmission d'énergie qu'on peut penser à utiliser ; on peut faire sauter une mine à distance et faire éclater une torpille.

Machines électriques. Générateurs et moteurs. — *Principes. 1° Si l'on fait tourner une bobine entre les pôles d'un aimant en fer à cheval ou non, on constate que le fil de la bobine est parcouru par un courant ;*

2° INVERSEMENT, *une bobine étant placée entre les pôles d'un aimant, si l'on fait passer un courant dans la bobine, la bobine se met à tourner.*

Sans nous arrêter à étudier plus longuement ces deux principes, nous pouvons avoir une idée nette des *générateurs électriques* et des *moteurs électriques.*

Générateurs. — Le premier principe nous conduit aux générateurs. Un générateur comprend :

1° Un *inducteur,* c'est l'aimant entre les pôles duquel tourne la bobine ;

2° Un *induit* ou *armature,* c'est la bobine qui tourne. En réalité, on emploie une série de bobines enroulées autour d'un noyau de fer doux ayant la forme d'anneaux ; les courants développés dans chaque bobine sont recueillis par un *collecteur* auquel aboutissent les différents fils des bobines.

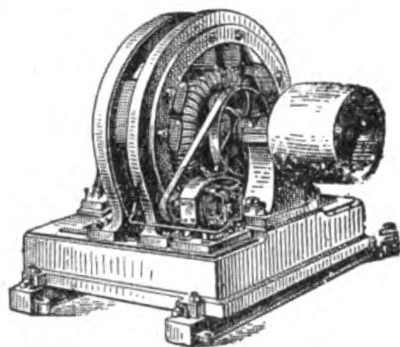
Les courants qui se développent dans les bobines sont *alternatifs,* c'est-à-dire changent de sens suivant que la bobine considérée s'approche ou s'éloigne d'un pôle.

Le collecteur est disposé de façon à recueillir ces courants alternatifs, ou bien un dispositif spécial permet de les redresser et d'obtenir constamment un courant de même sens ; pour les lampes électriques (v. page 479), on peut aussi bien se servir de courants alternatifs que de courants continus.

Dans la pratique, les machines fournissant des courants alternatifs sont appelées *alternateurs,* les machines à courants continus sont appelées *dynamos.*

Les premiers générateurs employés avaient tous pour inducteurs des *aimants permanents ;* supposons maintenant que l'on remplace cet aimant permanent par un électro-aimant, l'effet produit sera évidemment le même,

avec cette différence que l'électro-aimant étant plus puissant, les courants produits auront plus d'intensité. Mais il y a plus : supposons une machine à courant continu en activité, et qu'une partie du courant recueilli par le collecteur soit envoyée dans la bobine de l'électro-aimant, celui-ci deviendra encore plus puissant et donnera une plus grande intensité aux courants produits. Dans ces conditions, pour faire fonctionner une telle machine, il suffit évidemment de commencer par faire passer un courant dans la bobine de l'électro-aimant; quand la machine sera amorcée, on pourra se passer de ce courant, puisque la bobine de l'électro-aimant sera parcourue par une partie du courant produit. En réalité, il n'est pas même nécessaire d'amorcer chaque fois la dynamo : lorsqu'elle a fonctionné pendant un certain temps, elle s'amorce d'elle-même.

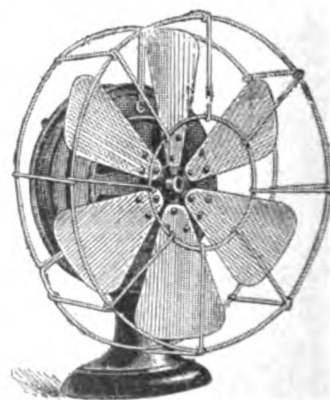

Dynamo.

Dans les *alternateurs,* les inducteurs sont excités par un courant continu auxiliaire que fournit une petite dynamo.

En résumé, il suffira de faire tourner le système des bobines entre les pôles de l'électro-aimant pour obtenir un courant qui pourra, pris au collecteur, travailler extérieurement.

Moteurs électriques. — Reportons-nous au deuxième principe que nous avons énoncé plus haut : imaginons deux générateurs à courants continus; le premier, étant mis en mouvement, nous donnera un courant continu. Faisons passer ce courant à travers la bobine du second générateur; ces bobines étant fixées autour d'un arbre central, l'ensemble prendra un mouvement de rotation : nous aurons un *moteur;* grâce à la rotation de l'arbre, nous pourrons actionner une machine quelconque.

Utilisation des moteurs et générateurs. Transmission de l'énergie. — Et maintenant, on comprendra aisément comment une *énergie mécanique* peut être transformée en *énergie électrique;* une chute d'eau, par exemple, pourra actionner une dynamo et fournir un courant qui sera employé pour l'éclairage ou pour toute autre application. Ce courant pourra être envoyé au loin, y mettre des machines en mouvement et fournir ainsi une énergie mécanique que la chute n'aurait pu donner sur place.


Ventilateur fonctionnant à l'aide d'un petit moteur électrique placé en arrière.

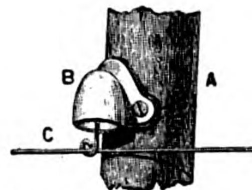
Les moteurs électriques ont l'avantage, sur les moteurs à vapeur, de pouvoir être employés dans les appartements; ils peuvent actionner de nombreuses machines-outils, que le courant soit pris sur une canalisation (v. p. suiv.) ou fourni sur place par un accumulateur.

On construit aujourd'hui, dans les villes possédant des usines électriques, des tramways électriques dans lesquels le moteur est actionné par le courant provenant de l'usine. La prise de courant peut se faire soit dans des caniveaux souterrains, soit sur un câble suspendu appelé *trolley,* soit au moyen d'un système de contacts particuliers appelés *plots.* Il existe d'ailleurs d'autres systèmes : les voitures électriques, par exemple, sont munies d'un accumulateur qui actionne le moteur.

Les conducteurs électriques. Fils et câbles. Distribution de l'électricité à domicile. Les raccords par les lames de plomb. — Nous avons parlé constamment, dans les applications précédentes, des conducteurs électriques; il importe de dire quelques mots de ces intermédiaires, qui

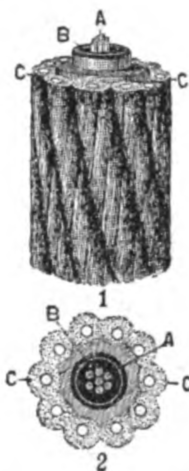
jouent un rôle considérable dans toutes les applications de l'électricité dynamique.

Les conducteurs employés sont variables et dépendent de l'application que l'on a en vue; toutefois, nous pouvons dire d'une façon générale *que la résistance opposée par un conducteur au passage du courant est d'autant plus grande que sa section est petite et que sa longueur est considérable.* Comme le but est toujours de perdre le moins possible de courant, si l'on n'avait pas à tenir compte du prix de revient, il y aurait donc avantage à utiliser des conducteurs de grand diamètre.



Poteau télégraphique et fil aérien : A, poteau; B, isolateur en porcelaine; C, fil conducteur.

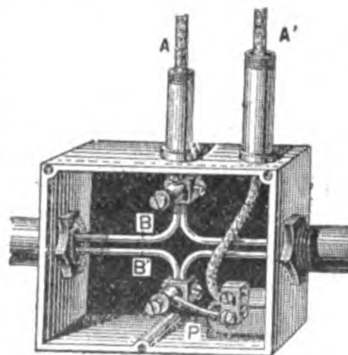
Le fil de fer est souvent employé comme conducteur pour les lignes télégraphiques aériennes : c'est d'ailleurs à peu près son seul emploi. Pour les conducteurs souterrains télégraphiques ou téléphoniques, pour les conducteurs utilisés dans les appartements ou pour l'éclairage, on emploie des fils de cuivre bien pur qui coûtent relativement cher, mais qui donnent d'excellents résultats.



Câble télégraphique : A, fils de cuivre; B, gutta-percha; C, C, rubans goudronnés.

Les fils employés comme conducteurs doivent être parfaitement isolés; les fils de fer des lignes télégraphiques aériennes passent dans des supports ou *isolateurs* en porcelaine, qui sont très mauvais conducteurs de l'électricité. Les fils utilisés dans l'appartement sont isolés avec du fil de coton ou de soie enroulé autour; pour les fils où le courant doit être intense, on emploie comme isolant le caoutchouc vulcanisé ou la gutta-percha ; on les en entoure complètement. Les câbles télégraphiques sont constitués par des groupes de fils de cuivre entourés de gutta-percha, puis réunis et enveloppés par des rubans goudronnés; les câbles sous-marins sont aussi des fils de cuivre et l'isolateur la gutta, qui n'est pas attaquée par l'eau de la mer.

Dans les villes où l'on fait usage de l'électricité, il existe une ou plusieurs usines renfermant les générateurs; de ces générateurs partent des conducteurs principaux sur lesquels sont branchés des conducteurs secondaires qui passent dans les rues; tous ces conducteurs sont généralement souterrains; sur les conducteurs secondaires s'en greffent d'autres plus petits, distribuant l'électricité dans les immeubles. Les conducteurs souterrains sont placés dans des tuyaux analogues aux conduites d'eau; ils sont formés de deux tiges de cuivre placées parallèlement et noyées dans un mastic isolant; le courant passe par une des tiges et revient par l'autre.



Boîte de jonction (système Edison) : B, B′, conducteurs d'arrivée ou de retour du courant; A, A′, conducteurs d'arrivée et de retour du courant dans l'appartement; P, lame de plomb.

Les raccords des branchements s'opèrent très facilement; cependant, on a soin, pour les branchements conduisant aux appartements, de ne pas opérer un raccord direct : on intercale dans le circuit une lame de plomb; il pourrait, en effet, arriver que, pour une raison ou pour une autre, le courant devînt suffisamment intense pour faire rougir les conducteurs et provoquer l'incendie dans l'appartement; avec la lame de plomb intercalée, il n'y a aucun danger d'incendie, car le plomb fond à 315°. Si le courant devient trop intense, le plomb fond avant que les conducteurs de cuivre ne rougissent; le plomb étant fondu, le circuit n'est plus fermé et le courant ne passe plus: c'est ce que l'on explique en disant que le *plomb saute*.

Des boîtes de raccordement avec plomb sont disposées aux branchements des conduites d'immeubles sur les conduites de rue; pour plus de sûreté, on en dispose même à chaque embranchement d'une conduite d'appartement sur la conduite de l'immeuble.

Le courant est commandé à l'aide d'interrupteurs ordinaires ou à manette. Le principe est simple : lorsque la manette est tournée dans une certaine direction, elle met en communication les deux extrémités du fil conducteur; quand elle est tournée dans une direction perpendiculaire, le circuit n'est plus fermé et le courant ne passe plus.

Applications médicales et chirurgicales.

Galvanisation. — Le traitement par *galvanisation* consiste simplement à soumettre le malade au courant donné par des piles ordinaires ou des accumulateurs. Le courant agit d'une façon lente produisant une réaction qui, dans certains cas, comme névralgies chroniques, membres atrophiés, etc., pourra être salutaire.



Galvano-cautère.

On se sert, pour le contact des fils conducteurs avec la peau, de tampons en charbon ou de tampons métalliques recouverts d'amadou ou de peau de chamois; les électrodes sont préalablement mouillées.

Les deux électrodes n'agissent pas de la même façon : l'électrode négative congestionne, excite, tandis que l'électrode positive contracte les vaisseaux. S'il s'agit de névralgie, de rhumatisme chronique, on placera le pôle positif à l'endroit douloureux, le pôle négatif étant d'ailleurs placé à un endroit quelconque du corps éloigné du premier; s'il s'agit au contraire d'une atrophie, on placera le pôle négatif sur le point malade.

Quelquefois, la galvanisation se fait à l'aide de deux aiguilles que l'on enfonce dans les tissus; ces aiguilles étant reliées aux deux pôles d'une pile, il se produit alors dans les tissus, entre les aiguilles, un phénomène d'électrolyse.

Faradisation. — Le traitement par *faradisation* consiste dans l'emploi de courants obtenus par des machines analogues à la bobine de Ruhmkorff; ils donnent d'excellents résultats pour les maladies du système nerveux et du système musculaire. On peut arriver, par faradisation, à faire mouvoir un membre lorsque la volonté est impuissante à le faire; cependant, la faradisation d'un muscle, longtemps prolongée, provoquerait l'atrophie de ce muscle.

Galvanocautère. — On pratique souvent la cautérisation d'une plaie : cela consiste à faire sur la plaie l'application du feu. L'instrument dont on se sert aujourd'hui, le galvanocautère, comprend simplement un fil de platine auquel on a donné une forme déterminée (boucle, spirale, etc.) et dans lequel on fait passer un courant qui le fait rougir.

Extraction des projectiles. — Pour extraire un projectile du corps humain, les chirurgiens commencent par déterminer nettement la place qu'il occupe : on peut se servir de l'*explorateur* Trouvé; celui-ci se compose d'un électro-aimant très petit dont les deux fils sont réunis à deux petites tiges métalliques isolées et contenues dans un petit tube protecteur; les tiges dépassent un peu l'extrémité du tube, de sorte que, lorsqu'on introduit le tube dans la plaie, quand on rencontre le projectile métallique, le circuit se trouve fermé, et le courant passe.

D'ailleurs, la chirurgie se trouve puissamment aidée aujourd'hui par les rayons X. La photographie aux rayons X de la partie lésée peut donner les plus utiles renseignements.

X. — SELS

Ce qu'est un sel. — Les anciens donnaient le nom de *sels* à tous les corps analogues au sel marin. Lavoisier démontra que les sels sont une combinaison. Un certain nombre de corps, ayant la saveur *aigre* du vinaigre, ont comme lui la propriété de rougir la teinture bleue de tournesol (1) : ces corps, on les appelle des ACIDES.

D'autres corps ramènent au bleu la teinture de tournesol rougie par les *acides :* ces corps, on les appelle des BASES.

De l'union d'un *acide* et d'une *base,* faite en proportions convenables, résulte un corps neutre, c'est-à-dire sans action sur la teinture de tournesol : c'est ce corps (formé d'un acide et d'une base) qu'on appelle SEL.

Acides, *bases* et *sels* sont donc trois catégories de corps absolument dépendantes l'une de l'autre; les trois mots ne sauraient être définis l'un sans l'autre.

PROPRIÉTÉS DES SELS. — *Tous les sels sont solides;* la plupart sont inodores; solubles dans l'eau, ils ont une saveur plus ou moins caractéristique; insolubles dans l'eau, ils n'ont pas de saveur. Leur densité est plus grande que celle de l'eau; ils ne s'évaporent pas, mais en passant de l'état liquide à l'état solide, ils cristallisent. (V. *Marais salants,* page suiv.)

Principaux sels.

Potasses. — On sait que le produit de la combustion des végétaux à l'air libre, c'est de la *cendre.* La cendre se compose par conséquent de toutes les substances minérales que ces végétaux avaient prises au sol. Les plantes marines donnent des cendres riches en *sels de sodium;* les plantes qui croissent dans l'intérieur des terres donnent des cendres riches en *sels de potassium.*

Usages des potasses. — Les potasses sont utilisées dans la fabrication des savons mous (savons noirs), dans le chamoisage des peaux, dans la fabrication des verres de Bohême, dans la cristallerie, dans le blanchissage du linge, etc.

C'est le sel plus ou moins pur fourni par les cendres des plantes de l'intérieur des terres que le commerce vend sous le nom de *potasse.* Le vrai nom est *carbonate de potassium.*

REMARQUE. — Les ménages qui coulent leur lessive aux cendres font tout simplement passer de l'eau sur des cendres afin de dissoudre le carbonate de potassium qu'elles contiennent.

Soudes. — Il y a deux sortes de soudes : 1° les *soudes naturelles,* provenant de la combustion des plantes marines qui, en brûlant, donnent un résidu composé de chlorure de sodium dont nous parlons un peu plus loin et de carbonate de soude; 2° les *soudes artificielles.* Aujourd'hui, on ne se sert plus que des soudes artificielles. On les obtient en décomposant, par la craie et le charbon, du sulfate de sodium; ce sulfate provient du traitement du sel marin par l'acide sulfurique.

Usages des sels de soude. — Le carbonate de sodium a de très nombreuses et très importantes applications : on l'emploie, *raffiné,* pour la fabrication des savons de toilette, de la verrerie fine; la teinturerie et le blanchissage en font grand usage; à l'état brut, il sert à la fabrication des verres à bouteilles.

---

1. La teinture de tournesol est une matière colorante extraite d'un lichen qu'il ne faut pas confondre avec la plante à grande fleur appelée *tournesol* et communément *soleil.*

Salpêtre. — Le *salpêtre* est de l'azote de potasse; il porte aussi le nom de *nitre*, *nitrate* ou *azotate de potassium* et *sel de nitre*.

Le salpêtre est très répandu dans les Indes, l'Egypte, un peu dans quelques parties de l'Italie et de la France méridionale; il se trouve aussi dans les caves des vieux bâtiments, dans les plâtras de démolition, etc. Le salpêtre est un sel blanc inodore, d'une saveur aigrelette.

Usages du salpêtre. — Son principal emploi s'applique à la fabrication de la poudre. Son emploi dans la fabrication de la poudre repose sur la propriété suivante :

Poudre à canon. — Si l'on unit intimement le salpêtre au soufre ou au charbon, et qu'on mette le feu à ce mélange, le salpêtre se décompose et dégage de l'oxygène. Cet oxygène se porte sur le charbon et le transforme en *gaz carbonique;* et le soufre, se combinant au potassium [ce potassium provient de l'azotate de potasse qui s'est décomposé], forme du *sulfure de potassium*.

Or, si le gaz carbonique est porté à une température élevée, dans un espace restreint, comme l'est l'âme d'un canon ou celle d'un fusil, il y prend une force élastique énorme; c'est cette force qui projette au loin le boulet, la balle, ou les grains de plomb.

Chlorure de sodium. — *Chlorure de sodium*, c'est le nom scientifique du SEL DE CUISINE. Le chlorure de sodium, ou simplement le *sel*, est une substance dure, friable, sèche par les temps secs, soluble, d'un goût très âcre.



Marais salants.

On a divisé le sel en deux espèces, d'après la provenance : 1° celui qu'on trouve dans la terre et qu'on appelle *sel gemme;* 2° celui que l'on retire de la mer et qu'on appelle *sel marin*.

Le *sel gemme* se trouve dans la terre en masses considérables. Les plus importants de ces gisements sont à Cardona (Espagne), et à Wieliczka, à Bochnia (Pologne). On en trouve aussi dans l'est de la France, à Vic, Dieuze, etc.

Pour recueillir le *sel marin,* on creuse au bord de la mer des bassins peu profonds, que l'on enduit d'argile battue, imperméable à l'eau. De petits canaux conduisent dans ces bassins l'eau de la mer, qui est très chargée de sel. L'air et la chaleur font évaporer l'eau, et le sel reste au fond des bassins qu'on appelle *marais salants* ou *salines*.

La disposition des salines varie un peu, suivant que l'on opère à l'Océan, où la marée est très prononcée, ou bien à la Méditerranée, où la marée est très faible.

Il existe en France des salines sur les bords de l'Océan et sur ceux de la Méditerranée; parmi les premières, les principales sont celles du Croisic, près de Nantes. Les secondes s'étendent depuis Hyères jusqu'à Port-Vendres.

Usages du sel marin. — Outre son emploi comme assaisonnement, le sel marin est un des principaux corps qui servent à la fabrication de la *soude du commerce*.

XI. — LES PIERRES OU ROCHES

Ce que sont les pierres. — Les pierres sont des corps *solides*, des minéraux qui constituent la presque totalité du sol. On les désigne sous le nom de *roches*.

Les diverses roches qui constituent le sol terrestre sont de trois espèces. Il y a : 1° les roches *argileuses;* 2° les roches *siliceuses ;* 3° les roches *calcaires*.

Roches argileuses. — L'ARGILE ou *terre glaise* a la propriété de faire avec l'eau une pâte liante qui se durcit au feu. On fait, avec l'argile, des briques, des poteries. Il y a une argile très fine, appelée *kaolin,* dont on fait la porcelaine. Saint-Yrieix (Haute-Vienne) fournit les plus beaux kaolins d'Europe.

L'ARDOISE *est une variété de l'argile,* mais très impure. On trouve l'ardoise disposée en minces feuillets, très adhérents les uns aux autres. Les principales ardoisières de France sont celles d'Angers (Maine-et-Loire) et celles des Ardennes.

Terrains argileux. — Ces terrains, caractérisés par la prédominance de l'argile, ont eu pour principal agent de formation les *eaux.* Les plantes qu'on y rencontre le plus à l'état sauvage sont : la chicorée sauvage, le sureau, l'hièble, la prêle, l'aristoloche, etc.

Les bonnes terres argileuses sont propices à la culture des choux, du blé, des fèves, etc.

Roches siliceuses. — La SILICE est appelée aussi *sable, grès, silex* ou *cristal de roche,* selon qu'elle se présente sous forme de petits grains isolés, ou masses, ou cristaux à formes géométriques.

La silice ou sable est le plus abondant de tous les minéraux qui se trouvent sur la terre. C'est avec la silice que l'on fabrique le verre et le cristal. Notre grande manufacture de glaces se trouve à Saint-Gobain (Aisne).

Terrains siliceux. — Ces terrains, caractérisés par la prédominance du sable, sont en général peu fertiles; très sèches en été, ces terres s'échauffent facilement et ne produisent guère que les plantes qui poussent de bonne heure : pommes de terre, sarrasin, seigle, etc. Les plantes qui y croissent spontanément sont : la bruyère, le genêt, les fougères, le pin maritime, etc.

Roches calcaires. — Les PIERRES CALCAIRES ou PIERRES À CHAUX, mises en contact avec un acide, du vinaigre, par exemple, entrent en effervescence; elles sont essentiellement formées de *carbonate de chaux.* Le carbonate de chaux est le corps le plus répandu dans la nature; il est dans tous les terrains; il constitue la craie, le marbre, la pierre à bâtir ou calcaire compact. C'est encore le carbonate de chaux qui constitue l'enveloppe des crustacés, des mollusques; qui, en dissolution dans certaines eaux, produit les stalactites, les pétrifications, les incrustations, etc.

Donc, parmi les pierres calcaires, se trouvent : 1° la *pierre à bâtir;* 2° le *marbre;* 3° la *craie.*

1° La PIERRE À BÂTIR se laisse facilement travailler. Il y en a de grandes carrières aux environs de Paris.

2° Le MARBRE peut recevoir un beau poli. Le marbre d'Italie est abondant et remarquable pour la finesse de son grain.

3° La CRAIE comprend plusieurs variétés; la craie dure est exploitée en Champagne comme pierre de construction; plus tendre, elle se désagrège par le frottement.

Les plantes alimentaires renferment de la chaux. Les os des *animaux vertébrés* sont constitués par des sels de chaux, ainsi que l'enveloppe (ou coquillage) des mollusques.

Terrains calcaires. — Ces terrains, caractérisés par la prédominance de débris de coquillages et de sable calcaire, qui les font riches en phosphates de chaux, décomposent très vite les engrais. Les plantes qui réussissent bien dans les terrains calcaires sont : les pois, le sainfoin, l'orge, le colza, etc. Les plantes qui y croissent spontanément sont : le coquelicot, le cytise, le frêne, le noisetier, la mercuriale, etc.

Chaux. — *Fabrication.* La chaux ordinaire se prépare à l'aide de carbonate de chaux ou *pierre à chaux.* Dans un four circulaire en *briques réfractaires* appelé *four à chaux,* on place des couches superposées de pierres à chaux, après avoir eu soin de former au-dessus du foyer une voûte grossière à

l'aide des plus grosses pierres. Dans le foyer, on brûle un combustible quelconque, bois, tourbe, etc. Quand toute la masse de pierres est portée au rouge, on arrête l'opération, il ne reste plus qu'à défourner.



Coupe verticale d'un four à chaux.

La chaux sur laquelle on verse de l'eau foisonne, en dégageant beaucoup de chaleur; peu à peu elle se réduit en poussière : on dit qu'elle *s'amortit*.

La chaux est employée pour la préparation des mortiers, elle sert à l'amendement des terres trop argileuses, etc.

Les *chaux hydrauliques* s'obtiennent par la cuisson de pierres à chaux renfermant une certaine quantité d'argile; elles ont la propriété de se solidifier sous l'eau et forment avec le sable des mortiers dits *hydrauliques* servant à la construction des piles des ponts.

Plâtre. — Le plâtre s'extrait du *gypse* ou pierre à plâtre, que l'on rencontre en grande abondance dans la nature; cette pierre à plâtre est cuite dans des conditions à peu près analogues à celles de la chaux.

Le plâtre forme avec l'eau une matière dure et compacte, grâce à son avidité pour l'eau; on s'en sert pour enduire les plafonds et les murs des appartements, pour reproduire des statuettes, etc.

XII. — LES MÉTAUX

Ce que sont les métaux. — 1° Les métaux se trouvent dans l'*intérieur de la terre,* soit à l'état *natif,* c'est-à-dire purs; soit à l'état d'*alliage,* c'est-à-dire combinés avec d'autres métaux; soit à l'état d'*oxydes*, c'est-à-dire combinés avec l'oxygène, etc.; 2° tous les métaux, sauf le mercure, sont *solides* à la température ordinaire, mais, soumis à une forte chaleur, les métaux fondent : ils sont *fusibles;* 3° sous l'action du marteau ou du laminoir, les métaux peuvent être réduits en lames : ils sont *malléables*.

Les métaux les plus *utiles* sont : le *fer,* le *cuivre,* le *zinc,* le *nickel,* l'*étain,* le *plomb*.

Les plus *employés* des métaux précieux sont l'*argent* et l'*or*.

Métaux utiles.

Le fer (densité = 7,8).

Le fer. — Le fer est le plus utile de tous les métaux; c'est aussi le plus répandu dans la nature; on le retire du *minerai* de fer.

Qualités et emplois du fer. — Le fer fond à 1 500°; c'est un métal *dur*, il ne s'use que difficilement. Le fer est *tenace,* il ne se rompt pas aisément; un fil de 2 millimètres de diamètre peut supporter un poids de 250 kilogrammes sans se rompre; c'est pourquoi on l'emploie dans les constructions (planchers, ponts). Il est *malléable,* il peut s'étendre en feuilles très minces et former la tôle, qu'on emploie pour les tuyaux de cheminée et qui, recouverte d'une légère couche d'étain, forme le fer-blanc, etc. Il est *ductile,* il peut s'étirer en fils déliés et former le fil de fer, etc.

Le corps humain contient du fer; le corps d'un homme adulte en renferme de 3 à 4 grammes.

Les emplois du fer sont innombrables. Il remplace de plus en plus le bois et la pierre pour les habitations.

Le fer combiné avec le carbone donne : 1° la fonte; 2° l'acier.

La fonte (densité variant entre 6,8 et 7,8).

La fonte. — Le fer ne se trouve pas parfaitement pur dans la nature. Quand on calcine avec du charbon dans les hauts fourneaux le minerai de fer, on obtient la *fonte*. C'est de cette fonte que l'on retire le *fer*.

CE QU'EST LA FONTE, SES USAGES. — *La fonte est donc du fer uni à du charbon.* Elle est plus cassante que le fer, mais, d'un autre côté, elle est plus *résistante;* sa résistance à l'écrasement est considérable, 25 à 60 kilogrammes par millimètre carré; elle fond assez facilement, de sorte qu'on peut, à l'aide de moules, fabriquer toute espèce d'objets en fonte.

Avec la *fonte* on fait des poêles, des plaques de cheminées, des tuyaux de conduite pour les eaux, des marmites, des balcons, des grilles, etc. La fonte ne résiste pas au choc et se brise facilement, elle n'est pas malléable.

L'acier (densité un peu plus faible que celle du fer).

***L'acier** est une des variétés industrielles du fer; il contient moins de charbon que la fonte. L'acier est brillant, malléable,* plus *dur* et plus *léger* que le fer; il fond vers 1 400°.

La *trempe,* ou refroidissement brusque de l'acier porté au rouge vif, modifie profondément les propriétés physiques de l'acier.

Fabrication de l'acier. — On obtient l'acier par trois méthodes :

1° En retirant *partiellement* le carbone de la fonte (*décarburation, — acier Bessemer*); 2° en introduisant du carbone dans le fer pur (*carburation du fer, — acier cémenté*); 3° en combinant les procédés 1 et 2 (*décarburation de la fonte par le fer, — acier Martin*).

L'acier se fabrique en France dans un grand nombre de départements; celui de la Loire tient la tête.

Usages de l'acier. — Dans beaucoup d'applications, entre autres la fabrication des *tôles* et des *rails,* le fer est remplacé par les aciers. Depuis quelques années, on a renoncé presque complètement à la fabrication des rails en fer, auxquels on a substitué des rails en acier d'un prix moindre et beaucoup plus résistants. L'*artillerie* ne consomme que de l'acier pour son matériel. Les canons de fusil sont forés à même dans un cylindre d'acier. La *marine* constitue aujourd'hui un des débouchés les plus importants de cette industrie. Dans la grande construction, les ponts se fabriquent maintenant en acier. Les arbres des machines à vapeur se font aujourd'hui en acier, ainsi que les essieux des locomotives. (Les essieux en fer ne pouvaient parcourir que 50 000 kilomètres, tandis que ceux en acier en parcourent 300 000 et plus.)

Ajoutons que l'acier sert à une foule de menus objets : limes, scies, couteaux, outils de toutes sortes, burins, ressorts de montre, instruments de chirurgie, etc.

Le cuivre (densité = 8,8).

Le **cuivre** ne se présente presque jamais pur dans la nature. On le trouve à l'état d'oxyde, à l'état de sulfure, à l'état de sel.

C'est un métal cher; cependant, il n'est pas rare, mais les frais d'extraction du minerai et le traitement de ce dernier sont très élevés.

Les pays qui fournissent le plus de cuivre sont, en Europe, l'Autriche, la Suède, l'Angleterre, puis viennent le Mexique, le Brésil, la Sibérie.

Il est, après le fer, le métal le plus employé dans les arts (à l'état de *bronze*). Il fond à 1 150°.

Qualités et usages du cuivre. — Le cuivre est *sonore :* l'industrie en fait des cordes harmoniques, des cloches et des timbres. Le cuivre est *ductile :* on en fait des épingles et des fils déliés. Le cuivre est *malléable :* la marine en double ses vaisseaux et il sert à faire des ustensiles de cuisine, des alambics, des chaudières.

Dans les monnaies et la bijouterie, on allie le cuivre à l'or et à l'argent pour donner plus de *dureté* à ces deux métaux précieux.

Le bronze. — *Le bronze* (qu'on appelle aussi AIRAIN) *est un alliage de* CUIVRE *fondu avec de l'*ÉTAIN, et quelquefois du zinc, du plomb et même du fer, dans une proportion variant avec les différents objets que l'on veut fabriquer.

Usages. — Le bronze est employé pour fabriquer les statues, les canons, les cloches, les médailles, les monnaies de cuivre.
A l'air, le cuivre se recouvre de vert-de-gris, poison dangereux; le bronze ne s'oxyde que lentement et superficiellement.

Le zinc (densité = 7,15).

Le **zinc** est très répandu dans la nature. La Belgique, la Prusse, l'Angleterre en possèdent d'importants gisements. Il est toujours combiné avec d'autres corps, soit à l'état de *sulfure* (ce minerai porte le nom de *blende*), soit à l'état de carbonate et de silicate (ce minerai s'appelle alors *calamine*). C'est de la blende et de la calamine qu'on extrait le zinc. Voici comment on procède : on calcine le minerai pour le pulvériser plus facilement, puis on le mélange avec du charbon en poudre, et on chauffe le mélange. Le zinc fond vers 410°.

Usages du zinc. — Le zinc, réduit en feuilles minces, sert à couvrir les toits, à fabriquer baignoires, bassins, gouttières, seaux, arrosoirs; il entre dans la composition des piles électriques, dans la fabrication du laiton.
Le zinc, s'il se trouve en contact avec un acide, forme des sels vénéneux. C'est pourquoi il ne devrait jamais être employé à faire des ustensiles de cuisine.

Le fer galvanisé *est du fer recouvert de zinc.*

Le nickel (densité = 8,6).

Le **nickel,** métal blanc d'argent, est très *tenace*, très *ductile;* on le trouve dans la nature toujours combiné avec d'autres corps. Il est un peu moins fusible que le fer. Il a de remarquables propriétés magnétiques. On l'emploie en mécanique à cause de sa ténacité.
Uni au cuivre et au zinc, il donne un alliage nommé *maillechort,* avec lequel on fabrique plusieurs ustensiles de cuisine ou de ménage.

L'étain (densité = 7,29).

*L'***étain** *est presque inaltérable à l'air.* — C'est un métal blanc, très *malléable,* très *fusible* (il fond à 228°); il est plus dur et plus brillant que le plomb. Il ne se trouve *jamais pur* dans la nature. Les plus importantes mines d'étain sont celles de Cornouailles (Angleterre) et celles de la presqu'île de Malacca (Asie).

Usages de l'étain. — Il est employé à la fabrication des ustensiles de table, des couverts, etc.; on s'en sert pour étamer les glaces et les transformer en miroirs; les plombiers l'utilisent pour faire leurs soudures; réduit en feuilles très minces, il sert à envelopper certains produits alimentaires : chocolat, thé, etc. Mais l'étain est surtout utilisé pour l'étamage des objets de cuisine en fer et en cuivre, car il n'est pas altéré par les aliments.

Le plomb (densité = 11,2).

Le **plomb** est d'un blanc bleuâtre, c'est le plus *mou* de tous les métaux. Il fond vers 330°. Il ne faut jamais conserver d'aliments dans des vases en plomb.
Le plomb se trouve dans la nature, surtout à l'état de sulfure; les principales mines de plomb se trouvent en Angleterre, en Autriche, en Saxe, en Espagne.

Usages du plomb. — Les *plombiers* le façonnent en tuyaux pour conduire les eaux et le gaz d'éclairage dans les habitations. On en fait des gre-

nailles pour la chasse et des balles pour la guerre. Le plomb, mélangé au verre, le transforme en cristal. Il entre dans la composition des caractères d'imprimerie, dans la fabrication de la céruse et dans un grand nombre d'autres produits industriels.

Tous les composés du plomb sont vénéneux. Ils produisent, quand on les absorbe, des coliques dites *coliques saturnines* ou *coliques de plomb.*

Métaux précieux

L'argent (densité = 10,4).

L'**argent** *est le plus blanc des métaux. Ni l'air ni l'eau ne l'altèrent.* Les minerais d'argent se trouvent au Mexique, au Chili, au Pérou, en Saxe. L'argent fond vers 1 000°.

Ses usages. — L'argent sert à fabriquer des monnaies, des bijoux, des ustensiles de table.

L'or (densité = 19,3).

L'or a une belle couleur jaune. Il se présente soit à l'état natif, soit allié à d'autres métaux ; ce sont, ou des grains disséminés dans du sable, ou de petits cristaux, ou des *pépites* (masses isolées). Les mines d'or se trouvent en Amérique : Mexique, Brésil, Californie, Alaska. Il y a aussi des mines d'or dans l'Oural (Russie), en Australie et dans l'Afrique du Sud.

L'or fond à 1 200° ; il est tellement *ductile* qu'on peut l'étirer en fils aussi fins qu'un cheveu et dont se servent les brodeurs. L'or est si *malléable* qu'on peut l'étendre en feuilles dix fois plus minces qu'une feuille de papier de soie.

Il est inaltérable à l'air et à l'eau. Il est employé pour les monnaies, pour la bijouterie et l'orfèvrerie. Il sert aussi à *dorer.*

Le platine (densité = 21,4).

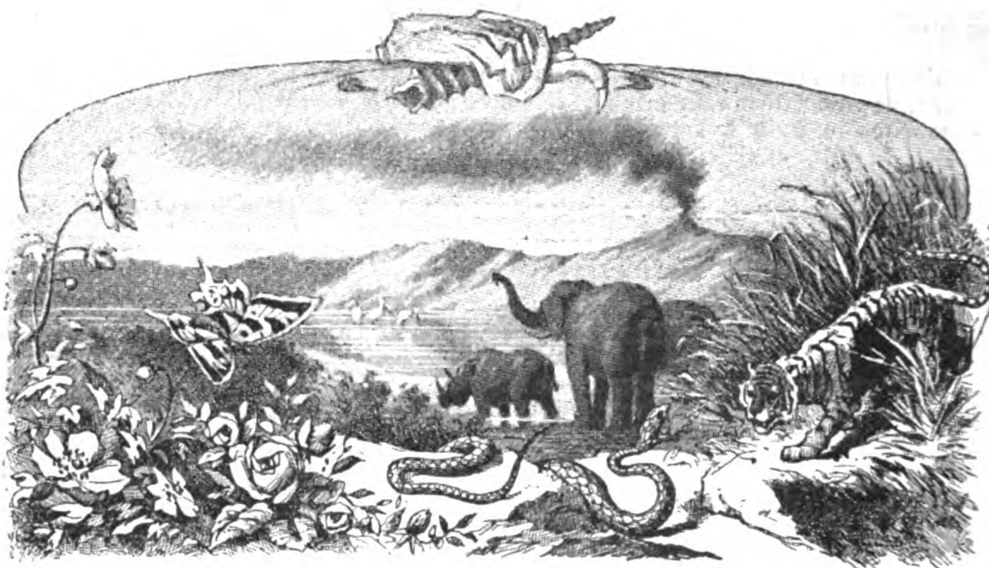
Le **platine** est blanc d'argent ; il est *brillant,* très *malléable,* très *ductile,* il est plus dur que l'or et l'argent. C'est le plus lourd des métaux. Il ne fond que vers 1 775°. Il est inaltérable à l'air. On le trouve dans les monts Ourals, en Sibérie, en Amérique.

Usages du platine. — On l'emploie dans la monture des pierres précieuses, dans les pièces d'horlogerie les plus délicates. Comme il n'entre en fusion qu'à une température bien supérieure à celle que donnent les meilleurs fourneaux, on emploie le platine pour la pointe des paratonnerres, les bassines, les cornues qui servent dans certaines opérations chimiques, etc.

Le mercure (densité = 13,6).

Le **mercure,** qu'on nomme aussi *vif-argent,* est liquide à la température ordinaire. Il n'entre en ébullition qu'à une température de 360° et ne se solidifie qu'à 40° au-dessous de zéro ; c'est surtout à cause de son changement d'état seulement à des températures extrêmes qu'on l'emploie pour les thermomètres et baromètres. On utilise aussi le mercure pour le tain des glaces et pour plusieurs préparations médicales. Les arts l'emploient également.





Sciences naturelles

Les *sciences naturelles* étudient principalement les **végétaux** et les animaux; elles comprennent donc deux groupes distincts, que l'on appelle *règnes :* le règne *végétal* et le règne *animal.*

RÈGNE VÉGÉTAL

BOTANIQUE — AGRICULTURE — HORTICULTURE

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNERALES

La botanique. — La *botanique* est la science qui traite des **végétaux.**

Les végétaux *naissent, vivent, se développent, meurent.*

Les végétaux, comme les animaux, sont des *êtres* qui se **nourrissent**, se **reproduisent** ; mais les végétaux n'ont pas de *sensibilité* ni de *mouvement* volontaire.

REMARQUE. — La *sensibilité* étant essentiellement propre aux animaux, il importe de ne pas la confondre avec l'*irritabilité,* qui affecte tous les tissus vivants. C'est par *irritabilité* et non par *sensibilité* que la sensitive, par exemple, exécute sous l'influence d'une irritation extérieure certains mouvements qu'à priori on pourrait croire volontaires.

Les trois sortes de tissus. — Les végétaux sont formés de trois sortes de tissus :

1° LE TISSU CELLULAIRE. — Il se compose d'une agglomération de toutes petites cellules remplies de matières solides ou liquides ou gazeuses.

2° Le tissu fibreux. — Il est formé par des cellules fuselées et placées bout à bout les unes au-dessus des autres.

3° Le tissu vasculaire. — C'est dans le tissu vasculaire que se trouvent : 1° les *vaisseaux ordinaires*, dans lesquels circule la sève ; 2° les *vaisseaux laticifères*, dans lesquels circule le *suc* nutritif de la plante.

Fonctions de la plante. — La vie des plantes ne comprend que deux ordres de fonctions : 1° les fonctions de nutrition ; 2° les fonctions de reproduction.

En conséquence, les organes qui entrent dans la composition des végétaux se divisent en deux classes : 1° organes de nutrition ; 2° organes de reproduction.

Organes de nutrition de la plante. — Les organes de nutrition ont pour fonction de nourrir et de développer la plante pendant une durée déterminée. Ces organes sont : la *racine*, la *tige*, les *feuilles*.

Organes de reproduction de la plante. — Les organes de reproduction ont pour fonction de perpétuer l'espèce ; ce sont la *fleur* et le *fruit*.

II. — ORGANES DE NUTRITION

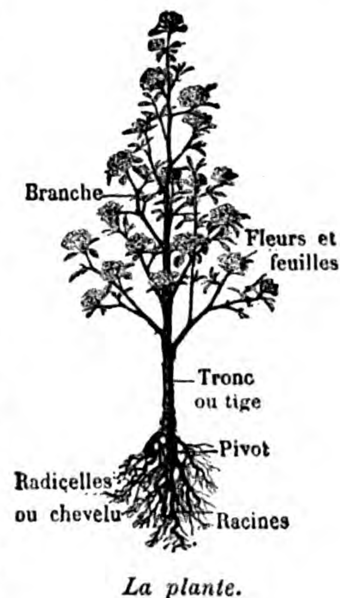
L'idée la plus exacte que l'on puisse se faire d'un végétal, c'est de le considérer comme un axe divisé en deux parties bien distinctes ; l'une de ces parties, *descendante* et *souterraine*, constitue la *racine ;* l'autre, *ascendante* et *aérienne*, constitue la *tige*.

Le point où la racine se sépare de la feuille se nomme *collet* ou *nœud vital*.

La racine (organe de nutrition). — La racine se compose de trois parties : 1° le *collet ;* 2° le *corps ;* 3° les *radicelles*.

La fonction principale de la racine est l'*absorption*, qui consiste à puiser dans le sol l'eau et les diverses substances dont la plante a besoin pour se nourrir. L'absorption se fait sur toute la surface des racines; mais c'est surtout aux extrémités des radicelles, qu'on appelle aussi *chevelu*, que se fait l'absorption.

Les racines sont aussi des attaches robustes qui fixent les plantes au sol. Cependant, toutes les racines ne s'enfoncent pas dans la terre ; ainsi, les racines du lierre peuvent s'implanter dans les interstices des murs, de même les racines du gui s'implantent dans les branches de certains arbres, etc.



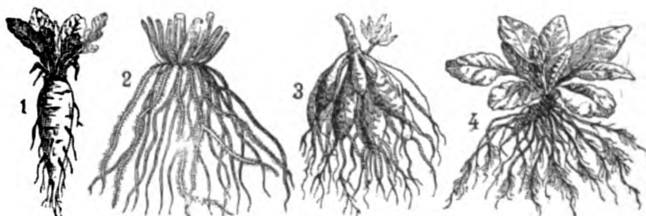
La plante.

Selon leurs formes, on a groupé les racines en : racine *pivotante*, racine *fibreuse*, racine *tubériforme*, racine *adventive* ou *aérienne*.

Racines pivotantes. — Elles s'enfoncent verticalement dans le sol. Elles sont *simples* dans le navet, la betterave, la carotte, etc. ; elles sont *ramifiées*, comme dans le frêne, le chêne, etc.

Racines fibreuses. — Elles sont composées de fibres plus ou moins grêles; ce sont les racines des graminées, du palmier, de l'asperge, etc.

Racines tubériformes. — Ce sont les racines qui présentent des renflements en forme de *tubercules,* comme le dahlia, la pivoine, la pomme de terre, etc.



Racines : 1. Racine pivotante (betterave). 2. Racine fibreuse (blé). — 3. Racine tubériforme (dahlia). 4. Racine adventive (primevère).

Racines adventives. — Souvent, sous certaines influences, la *tige produit des racines;* ex. : le lierre, le maïs, etc. On a utilisé cette propriété pour multiplier certaines plantes. (V. *Boutures,* p. 509.)

La tige. —

La *tige* est la partie du végétal qui porte les *rameaux* et les *feuilles,* et qui tend à s'élever verticalement vers le ciel.

Suivant leur structure et leur forme, les tiges sont divisées en cinq espèces bien tranchées : 1° le *tronc;* 2° le *stipe;* 3° la *hampe;* 4° le *chaume;* 5° la *tige* proprement dite.



Tiges : 1. Tronc (chêne). — 2. Stipe (palmier). — 3. Hampe (jacinthe). 4. Chaume (blé).

1° Le tronc. — Le *tronc* a pour caractéristique d'être *ligneux* (du latin *lignum,* bois), *conique,* et de donner naissance à des *branches* qui se subdivisent en rameaux, ramuscules, sur lesquels se développent fleurs et fruits. Tous les arbres de nos forêts : chêne, frêne, érable, orme, sapin, bouleau, etc., ont comme tige un *tronc.* Le tronc est la tige de tous les arbres dicotylédones (voy. ce mot, p. 517).

2° Le stipe. — Le *stipe* a pour caractéristique d'être *droit,* cylindrique, et de porter à son sommet une houppe de palmes et des fleurs. Le stipe est la tige des arbres ou arbustes des pays chauds : bananier, palmier, aloès, etc. (Le stipe est la tige des arbres monocotylédones ; voy. ce mot, p. 519.)



Tige proprement dite : 1. Tige volubile (liseron). — 2. Tige grimpante (clématite). — 3. Tige rampante (fraisier).

3° La hampe. — La *hampe* a pour caractéristique de ne *pas porter de feuilles* et de se terminer par *une* ou *plusieurs fleurs ;* c'est plutôt un grand pédoncule qu'une tige proprement dite, comme dans la jacinthe, la tulipe, etc.

4° Le chaume. — Le *chaume,* appelé vulgairement *paille,* a pour caractéristique d'être creux à l'intérieur et de présenter de distance en distance des nœuds pleins ; c'est la tige du blé, de l'avoine, etc., en un mot des graminées.

5° La tige *proprement dite.* — La tige proprement dite est celle qui ne se rapporte à aucune des espèces que nous venons de désigner ; elle est la plus commune dans le règne végétal. Ex. : la primevère, la giroflée, la rose, etc.

Lorsque la tige s'enroule autour d'un tuteur et forme une spirale, on la dit *volubile* (ex. : le volubilis, le liseron). Lorsque la tige se soutient à l'aide de

crampons appelés *vrilles*, on la dit plante *grimpante* (ex. : la clématite). Lorsque la tige, cherchant un appui sur le sol, s'y attache au moyen de racines qui naissent d'elle, on la dit plante *rampante* (ex. : le fraisier).

Tiges souterraines : *Souches* (ou *rhizomes*), *bulbes, tubercules.* — Indépendamment des tiges aériennes que nous venons de citer, il existe des tiges souterraines, ainsi nommées parce qu'au lieu de croître et de se développer dans l'atmosphère, elles croissent et se développent sous terre.


Rhizome d'iris.

1° Le rhizome n'est pas une racine, car il n'est pas formé par le développement de la radicule; il provient du développement de la *tigelle* qui, au lieu de croître verticalement, rampe, se *couche* au-dessous du sol et produit des bourgeons qui portent des rameaux aériens.

L'iris, l'orge, le blé, l'anémone nous offrent des exemples de rhizomes.

2° Les bulbes (du gr. *bolbos*, oignon) sont des bourgeons qui, en se développant, reproduisent des plantes semblables à celles qui leur ont donné naissance. Les bulbes se composent : 1° d'un plateau à leur partie inférieure où se développent les racines; 2° de tuniques charnues s'emboîtant les unes dans les autres et d'écailles; 3° d'un bourgeon central d'où partent les feuilles et les fleurs.


Bulbe de jacinthe.

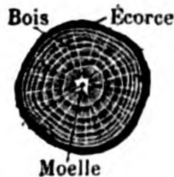
Ex. : L'oignon proprement dit, l'oignon de la jacinthe, du safran, du lis, etc.

3° Les tubercules (du lat. *tuberculum*, excroissance) sont des souches souterraines, chargées de matières féculentes. La pomme de terre n'est en somme qu'un bourgeon qui s'est trouvé modifié par les conditions de son développement.


Tubercule de pomme de terre en germination.

Structure du tronc d'un arbre. — Le tronc d'un arbre se compose de trois parties distinctes : 1° la *moelle;* 2° le *bois;* 3° l'*écorce.*

1° La moelle. — La *moelle* occupe le centre du tronc; elle se compose de cellules gorgées de sucs. La moelle diminue de volume à mesure que l'arbre vieillit : par conséquent, plus la plante est jeune, plus la moelle est volumineuse. Avec le temps, les cellules de la moelle se dessèchent, elles peuvent même se détruire. C'est ainsi qu'on voit, chez de vieilles tiges, des vides se produire au centre, quelquefois une cavité complète.



Coupe d'un tronc d'arbre.

2° Le bois (ou *ligneux*). — Le *bois* est compris entre la moelle et l'écorce; il grossit avec l'âge; il se compose d'une série de couches concentriques qui sont une indication pour déterminer l'âge du végétal. Chacune de ces couches est formée par une agglomération de tissus fibreux. Ces fibres suivent presque toujours une direction rectiligne; c'est ainsi qu'elles forment des couches qui se placent les unes sur les autres, à la manière des feuillets d'un *livre*.

Cela explique le nom de *liber* (livre) qui leur a été donné.

3° L'Écorce. — L'*écorce* enveloppe le ligneux. L'écorce est dite *enveloppe subéreuse* (du lat. *suber*, liège). L'écorce se compose d'un grand nombre de cellules brunes et soudées entre elles. Lorsque les fibres du ligneux, augmentant de volume, compriment l'écorce, celle-ci se fendille, puis se détache par plaques. Par conséquent, l'écorce se renouvelant sans cesse, il en résulte qu'elle ne peut jamais acquérir une grande épaisseur.

REMARQUE. — Le bois est séparé de l'écorce par une couche mince d'un tissu semi-fluide appelé **cambium.** Le *cambium* joue un très grand rôle dans le développement des végétaux, puisque c'est aux dépens de ce tissu semi-fluide que chaque année se forment les nouvelles couches de *liber*.

Les feuilles.

Les feuilles. — Ce sont des prolongements latéraux de la tige, de forme aplatie et, en général, de couleur verte. Les feuilles sont les organes les plus importants du végétal ; ce sont les principaux agents de la *respiration* et de la *transpiration*.

1° LA RESPIRATION. — On a dit que les feuilles sont « les poumons de la plante ». Sur les deux faces de la feuille, on peut voir de très petites ouvertures en forme de bouches ; ce sont les *stomates*. C'est surtout par ses stomates que la feuille est en communication avec l'air.

Voici comment les feuilles respirent :

Soumises à l'influence de la lumière, elles absorbent l'acide carbonique de l'air ; puis, décomposant cet acide carbonique en ses deux éléments (carbone et oxygène), les feuilles s'assimilent le *carbone* et rejettent l'*oxygène*.

Soustraites à l'influence de la lumière, elles absorbent également l'acide carbonique de l'air, le décomposent ; mais, s'assimilant l'*oxygène*, elles rejettent le *carbone*. (Les phénomènes sont donc inverses, selon que la respiration est diurne ou nocturne.)

2° TRANSPIRATION DES FEUILLES. — Les feuilles transpirent, c'est-à-dire qu'elles dégagent l'eau qui peut se trouver en excès dans la sève, cette eau ayant préalablement servi de véhicule aux éléments nutritifs puisés dans le sol.

La transpiration des feuilles augmente avec le degré de chaleur et l'éclat de la lumière. Par conséquent, la transpiration, la nuit, est presque nulle.

CONSÉQUENCES. — De ce qui précède, on comprend que (la feuille jouant un rôle si important dans la vie de la plante), si l'on met la plante à l'ombre ou si on la prive de ses feuilles, le carbone, élément constitutif de la charpente de la plante, manque, et qu'ainsi la plante s'étiole et meurt.



Feuille : A, tige ; B, pétiole ; C, nervure ; D, limbe ou parenchyme.

Analyse de la feuille. — La feuille s'attache à la tige par une queue plus ou moins longue et grêle, nommée *pétiole* (prononcez *pésiole*). Le pétiole est formé par une agglomération de fibres formant vaisseaux qui, se détachant du tronc, s'écartent les uns des autres pour former la charpente, c'est-à-dire les *nervures* de la feuille. Ce sont les nervures qui, par leurs dispositions, donnent aux feuilles leurs formes différentes.

Entre les nervures, se trouve un tissu cellulaire : c'est la partie verte aplatie, élargie de la feuille, et qui se nomme le *limbe* ou parenchyme. Enfin, la feuille est recouverte d'un *épiderme*, membrane très mince et transparente, qui enveloppe les deux faces de la feuille et qui est criblée de petits trous nommés *stomates*. (Nous avons vu que c'est par les stomates que se font la respiration et la transpiration des feuilles.)

REMARQUE. — Le pétiole peut manquer. Lorsque la feuille naît directement sur la tige, elle est dite *sessile* (du lat. *sessilis*, assis).

Disposition des feuilles sur la tige. — Toutes les feuilles ne sont pas attachées sur la tige de la même manière. Elles peuvent être *alternes, opposées, verticillées.*



Feuilles : 1. Feuilles alternes (orme). 2. Feuilles opposées (robinier faux acacia). 3. Feuilles verticillées (cornifle).

1° Feuilles alternes. — Les *feuilles alternes* naissent toutes à des hauteurs différentes sur l'axe ; si l'on faisait passer un fil par les points d'insertion des feuilles, on remarquerait que ce fil décrit une spirale autour de la tige.

2° Feuilles opposées. — Les *feuilles opposées* sont celles qui naissent deux à deux sur la tige et sont placées à la même hauteur.

3° Feuilles verticillées. — Les *feuilles verticillées* sont celles qui forment autour de la tige une sorte de collerette ou verticille.



Formes de feuilles : 1. Feuille ronde (capucine). — 2. Feuille ovale (pétunia). — 3. Feuille lancéolée (liseron). — 4. Feuille palmée (marronnier). — 5. Feuilles patulée (iris). — 6. Feuille dentelée (ortie).

Principales formes des feuilles. — Les formes des feuilles sont infiniment variées. Elles sont rondes, ovales, lancéolées, palmées, spatulées, entières, dentelées, composées, etc. Mais ces différentes formes n'ont d'importance qu'au point de vue de la variété de l'art dans la nature.

Circulation de la sève.

La circulation de la sève comprend *deux mouvements qui se font en sens inverse.*

1er mouvement : **Sève ascendante.** — Dans ce premier mouvement, la *sève s'élève* des racines au sommet de la plante en se répandant jusqu'aux feuilles. Cette *ascension* du fluide nutritif se fait à travers les *couches ligneuses* de la tige.

La sève, étant arrivée au système cortical (du lat. *cortex, icis*, écorce) et aux feuilles, se trouve ainsi en contact avec l'air ; elle subit alors des modifications profondes. Désormais chargée, enrichie de matières nouvelles, la sève est en état d'accomplir son second mouvement.

2e mouvement : **Sève descendante.** — Dans ce deuxième mouvement, la *sève descend* des feuilles jusqu'aux racines. Cette descente du fluide nutritif se fait à travers l'*écorce* et surtout par les tubes fibreux du *liber* et par les cellules du *cambium.*

D'après ce qui précède, nous terminerons ce chapitre de la *nutrition des plantes* par la définition suivante :

Définition. — La nutrition des plantes est la fonction essentielle par laquelle les végétaux s'assimilent les matériaux qu'ils *puisent* dans le sol par l'*extrémité de leurs racines,* et qu'ils *aspirent* dans l'atmosphère par leurs *feuilles.* Cette fonction de nutrition comprend quatre actes : 1° l'*absorption ;* 2° la *circulation ;* 3° la *respiration ;* 4° l'*assimilation.*

III. — ORGANES DE LA REPRODUCTION

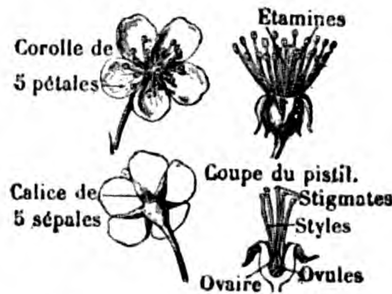
Les fleurs.

Les fleurs sont les organes de reproduction de la plante.

En effet, c'est dans la fleur que se forment les *graines*. Or, ce sont ces graines qui, mises dans la terre, *germent* et reproduisent une plante identique à la plante d'où les graines sont nées.

Analyse d'une fleur. — La fleur se compose du *calice*, de la *corolle*, des *étamines*, du *pistil*.

1° Le calice est l'enveloppe verte de la fleur. Dans l'églantier, il est divisé en cinq petites feuilles vertes. Chacune de ces feuilles s'appelle un *sépale*.



Analyse d'une fleur d'églantier.

2° La corolle est la couronne, teintée de rose chez la rose, de violet chez la violette, de rouge chez le coquelicot. La corolle de l'églantier est divisée en cinq pétales. Ces beaux pétales sont la partie la *moins importante* de la fleur. Si l'on enlève d'une fleur ses sépales et ses pétales, on trouve les *étamines*.

3° Les étamines sont des *filets* ou fils qui portent à leurs têtes les *anthères*. Dans les anthères (petits sacs) se trouve la poussière jaune appelée *pollen* (prononcez *pol-lène*). Si l'on enlève toutes les étamines, il ne reste plus de la fleur que le *pistil*.

4° Le pistil est la partie renflée entre la queue et les sépales. C'est le pistil qui, en se développant, deviendra fruit : cette partie renflée enveloppe l'*ovaire*. Dans l'ovaire se trouvent enfermés les *ovules* ou graines, qui peuvent devenir pépins ou noyaux. L'ovaire est surmonté de petites tiges appelées *styles*, qui supportent des sortes de petits entonnoirs appelés *stigmates*.

C'est cet ensemble (ovaires, styles et stigmates) qui forme le *pistil*.

Le pistil, étant destiné à contenir les graines, a reçu, à cause de cela, le nom d'*organe femelle*, par comparaison à la femelle qui, chez les animaux, produit les œufs.

Les étamines, par opposition, ont reçu le nom d'*organes mâles*.

Quand une même fleur porte à la fois pistil et étamines, elle est dite *hermaphrodite* (mot venu du grec et signifiant *qui réunit les deux sexes*).

Quand une fleur n'a qu'un pistil, sans étamines, elle est dite *fleur femelle*; de même, lorsqu'elle n'a que des étamines et pas de pistil, elle est dite *fleur mâle*.

Plantes monoïques. — Si une même plante sur une même tige, comme le ricin, le chêne, le houblon, le maïs, porte des fleurs mâles (à étamines) et des fleurs femelles (à pistil), cette plante est dite *monoïque*.

Plantes dioïques. — Si deux mêmes plantes portent sur des pieds différents : l'une, des fleurs mâles, l'autre, des fleurs femelles, comme le gui, le pistachier, la plante est dite *dioïque*.

Plantes polygames. — Si une même plante porte en même temps, comme le frêne, la pariétaire, des fleurs mâles, des fleurs femelles, des fleurs hermaphrodites, elle est dite *plante polygame*.

Remarque. — Les différentes parties de la fleur : calice, corolle, étamines et pistil ne sont autre chose que des *feuilles modifiées.*

Les étamines peuvent se transformer en pétales; ainsi, les fleurs que les jardiniers appellent *doubles* et qu'ils obtiennent par divers procédés de culture (rose, œillet) ne doivent leur multiplication pétaloïde qu'à la transformation des étamines en pétales.

Position, dans la fleur, des étamines par rapport au pistil. — Selon la position des étamines par rapport au pistil, on divise les étamines :

1° En *étamines hypogynes ;* elles sont insérées *au-dessous du pistil;*

Ex. : Le blé, le géranium, etc.

2° En *étamines périgynes;* elles s'insèrent *sur* le calice, *autour* du pistil;

Ex. : Le rosier.

3° En *étamines épigynes;* elles s'insèrent sur le pistil.

Ex. : Le persil, la carotte, etc. (Il arrive parfois, comme dans les orchidées, que les étamines se soudent au pistil; elles sont alors dites *étamines gynandres.*)

Nota. — Cette division est importante pour la classification des plantes.

Fécondation de la fleur. — Nous avons vu que l'étamine se termine par un petit sac nommé *anthère,* qui contient le *pollen.* Ce pollen est la matière fécondante des végétaux. A l'époque de la fécondation, le pollen s'échappe des loges de l'anthère en une poussière jaune ; il se répand sur le *stigmate,* se fraye un passage dans le *style,* arrive ainsi dans l'*ovaire* où il rencontre les *ovules* qui, à partir de ce moment, deviennent aptes à se développer et à se transformer en graines. (V. *Graine,* p. suiv.)

Production de chaleur et de lumière. — Au moment de la fécondation, la température s'accroît au point de devenir parfois sensible au toucher. Et c'est à l'époque de la floraison que certaines plantes, comme le soleil, la capucine, l'œillet d'Inde, projettent des lueurs phosphorescentes.

Mouvements dans les plantes. — Chez un grand nombre de plantes, on voit les étamines s'incliner sur le pistil pour y déposer leur pollen. En outre, certains végétaux ont, dans leurs feuilles, des mouvements bien visibles. C'est ainsi que les feuilles de trèfle se redressent la nuit, tandis que les folioles de l'acacia se baissent. Les folioles du mimosa, quand vient le soir, se collent les unes contre les autres et dirigent leurs pointes vers l'extrémité supérieure de la nervure médiane, etc.

IV. — INFLORESCENCE

Inflorescence. — Par *inflorescence,* on désigne le mode d'arrangement des fleurs sur la tige ou sur les rameaux qui les portent.

Toutes les fleurs n'ont pas la même inflorescence. Le rameau peut être terminé par une fleur : c'est l'*inflorescence définie* ou *terminée.*

Inflorescence définie. — En effet, cette inflorescence est bien *définie,* car elle ne peut plus se continuer qu'au moyen d'axes secondaires, lesquels, bientôt terminés eux-mêmes par une fleur, s'arrêtent, et ainsi de suite. Ce mode d'inflorescence appartient à la *cyme.*

La **cyme** est constituée par une *tige* et des *rameaux* terminés chacun par une fleur qui porte à sa base deux (ou plusieurs) feuilles opposées, desquelles naissent de nouvelles fleurs disposées comme les premières.

La cyme est la disposition florale de la petite centaurée, du myosotis, de la jusquiame, etc.

INFLORESCENCE INDÉFINIE. — L'inflorescence est *indéfinie* quand les axes végétaux ne se terminant pas par une fleur à leur extrémité, il en résulte que leur végétation n'est pas arrêtée et qu'ils peuvent s'allonger indéfiniment. *Seuls les axes secondaires peuvent alors fleurir.*

Sous ce mode d'inflorescence indéfinie viennent se grouper : l'*épi*, le *chaton*, le *spadice*, le *capitule*, la *grappe*, le *thyrse*, la *panicule*, le *corymbe* et l'*ombelle*.

V. — FRUIT ET GRAINE

LE FRUIT est l'ensemble de la *graine* et du *pistil* parvenus à leur maturité ; conséquence : le fruit est formé de deux parties : 1° le péricarpe ; 2° la graine.

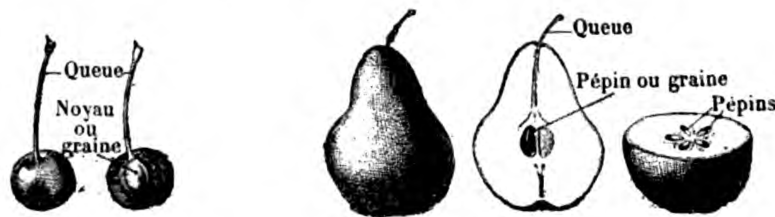
1° Le péricarpe. — Le péricarpe est la partie du fruit qui sert d'enveloppe aux graines.

ÉPICARPE. C'est la pellicule qui enveloppe le fruit. (Dans la cerise, il est rouge; dans la poire, vert, etc.)

MÉSOCARPE. C'est ce qui constitue la chair des fruits comestibles : cerises, poires, abricots, etc.

ENDOCARPE. C'est la membrane interne qui protège la graine. Quand cette membrane est dure, épaisse, de consistance ligneuse, elle se nomme noyau (cerises, pêches).

Déhiscence du fruit (*déhiscence;* du lat. *dehiscere,* s'ouvrir). — Lorsque la graine est mûre, elle doit être projetée au dehors de son



Fruit à noyau (cerise). Fruit à pépins (poire).

enveloppe pour croître et vivre séparément. Les fruits sont divisés en *fruits déhiscents* et en *fruits indéhiscents.*

FRUITS DÉHISCENTS. — Ce sont ceux qui, à l'époque de la maturité, voient leur péricarpe s'ouvrir suivant des lignes déterminées, pour permettre à leurs graines de se détacher et de se répandre sur le sol, comme dans le pois, la lentille, le lilas, etc.

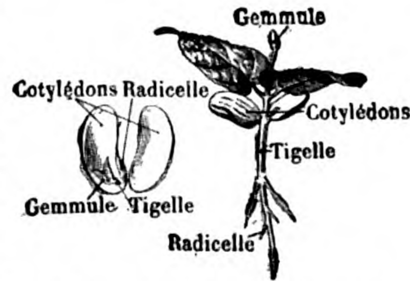
FRUITS INDÉHISCENTS. — Les fruits charnus et mous, pommes, prunes, etc., sont indéhiscents, c'est-à-dire qu'ils pourrissent, se détruisent, mais ne s'ouvrent pas pour laisser tomber la graine.

2° La graine. — La graine est le résultat du développement de l'ovule.

Analyse d'une graine. — Prenons comme exemple le haricot. Si l'on enlève la peau d'un haricot, on trouve deux parties charnues

qui se séparent. Chacune de ces parties s'appelle un *cotylédon* (*cotylédon* veut dire : partie dont la surface est arrondie).

Si l'on écarte ces parties du haricot, ces *cotylédons*, on trouve un petit corps, l'embryon, qui est la partie essentielle de la graine, car il est le *germe d'une plante pareille à celle qui a produit le haricot*.



Analyse d'une graine (haricot).

Ce petit corps se compose : 1° de la RADICULE, qui se divise en une *radicelle* (petite racine), et une *tigelle* (petite tige) ; 2° de la GEMMULE (petit bourgeon).

Ce sont ces trois parties : cotylédons, radicule, gemmule, qui forment **l'embryon.**

Si l'on place ce haricot dans une **terre** appropriée, on voit peu à peu la *radicelle* devenir *racine*, la *tigelle* devenir *tige*, la *gemmule* devenir *feuille*. Quant aux deux cotylédons, ils seront les deux premières feuilles de l'embryon : leur rôle aura été de fournir le carbone nécessaire à la nourriture de la plante naissante.



Bouture de fusain.

Semis. — Semer des graines s'appelle faire un semis. On fait des semis de choux, de laitues, d'oignons, de navets, etc.

Pour les céréales (blé, avoine, orge), de même que pour les plantes fourragères (trèfle, luzerne, etc.), on fait des *semailles*.

Boutures. — Les végétaux peuvent se reproduire autrement que par la graine ; ils se reproduisent aussi par *boutures*.

On appelle *boutures* des rameaux fraîchement coupés que l'on plante en terre, qui y prennent racine, et qui reproduisent des plantes pareilles à celles d'où proviennent les boutures.

Marcottes. — Ce sont des branches, tenant à la plante mère, que l'on couche en terre pour qu'elles prennent racine et fournissent un nouveau sujet. On *marcotte* la vigne, le fraisier, le rosier, etc.


Marcotte de vigne.


Marcotte de fraisier.

Greffes. — Les végétaux se reproduisent aussi par la *greffe*.

La greffe est une opération qui consiste à souder et à faire croître, sur un végétal appelé *sujet*, un rameau ou un œil pris sur un autre végétal ; le rameau s'appelle *greffon*.

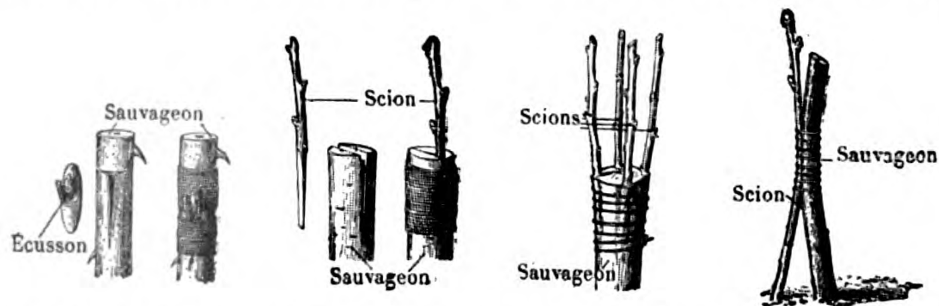
Voici comment on greffe : on se sert, la plupart du temps, d'arbres sauvages ne produisant pas de fruits ou les produisant mauvais, tels que les poiriers ou pommiers *(sauvageons)* poussant dans les bois. On commence par arracher avec précaution ces sauvageons et on les replante dans un meilleur terrain ; quand ils se sont suffisamment fortifiés, on les greffe.

On peut aussi se servir d'arbres déjà cultivés ; on peut même greffer sur des arbres qui ne sont pas de même nature que l'arbre qu'on veut reproduire ; ainsi, le poirier se greffe sur une tige de cognassier, le cerisier sur le merisier des bois, le prunier sur l'épine sauvage.

La greffe peut se faire de plusieurs manières : les plus usitées sont celles en *écusson*, en *fente*, en *couronne* et par *approche*.

Greffe en écusson. 1° On commence par détacher à l'aide d'une lame bien tranchante, sur l'arbre que l'on veut reproduire, un œil bien mûr ; on fait en sorte qu'il se détache avec un morceau d'écorce suffisant pour permettre une ligature : on obtient ainsi l'*écusson*. 2° Sur l'écorce de la branche en sève du sauvageon, on fait une incision en forme de T ; on soulève délicatement les bords de cette incision et on y glisse l'écorce de l'œil détaché ; on le presse un peu et on fait une ligature avec un fil de laine ou de coton.

Greffe en fente. On coupe le tronc du sauvageon à la hauteur convenable, et on le fend de haut en bas ; on a préalablement taillé en biseau une petite branche de l'arbre que l'on veut reproduire ; on insère le biseau dans la fente, de façon que l'écorce de la petite branche coïncide avec l'écorce du tronc par un côté. On maintient alors la greffe à l'aide d'une ligature ; on recouvre toute la plaie résultant de l'incision d'une cire spéciale ou simplement de terre glaise entourée de mousse fraîche. La greffe en fente se pratique au printemps.



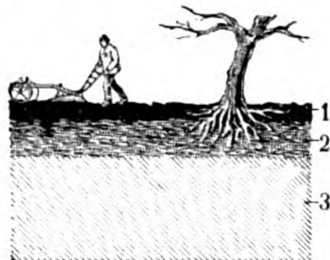
Greffe en écusson. Greffe en fente. Greffe en couronne. Greffe par approche.

Greffe en couronne. Elle se pratique sur des arbres trop gros pour être fendus ; on les coupe de façon à insérer les greffons entre l'arbre et l'écorce : on en place ordinairement deux, trois ou quatre, suivant la grosseur du tronc.

Greffe par approche. Elle peut se pratiquer sur deux plants très rapprochés : on enlève une partie d'écorce et même de bois d'égale dimension sur chaque sujet, on réunit les deux plaies, on lie les deux branches et on les recouvre comme pour la greffe en fente.

VI. — LE SOL ET LE SOUS-SOL

Le *sol* est la partie superficielle de la terre, celle sur laquelle nous marchons ; il forme une couche plus ou moins profonde. Le sol est constitué par des débris de végétaux et d'animaux et par des parcelles minérales ; ces éléments sont mélangés en proportions variables, selon les contrées ; c'est ce mélange variable selon les contrées qui différencie les terrains.



1. Terre arable. — 2. Terre végétale. — 3. Sous-sol.

La terre qu'on laboure, et où les plantes commencent leur développement, c'est la *terre arable*.

En dessous, c'est la *terre végétale*, plus compacte que la première, et où s'étendent les fortes racines.

Le *sous-sol* est la couche de terre que l'on rencontre immédiatement après la terre végétale : il a une grande influence sur la végé-

tation; un sous-sol argileux, ne se laissant pas facilement traverser par les eaux de pluie, conserve la fraîcheur à un sol sablonneux; au contraire, un sol sablonneux, qui se laisse facilement traverser par les eaux de pluie, enlève la fraîcheur à un sol argileux.

Lorsqu'un sous-sol est argileux, il arrive fréquemment que le sol est trop humide : on y remédie par le *drainage*.

Lorsqu'un sous-sol est sablonneux, le sol est parfois trop sec : on y remédie par des *irrigations*.

Drainage. — Le drainage a pour but d'enlever l'eau d'un sol trop humide. On creuse à cet effet un système de tranchées ou fossés inclinés suivant la pente du terrain; on dispose au fond de ces fossés des tuyaux de poterie (*drains*)



Drainage : 1. Tranchée à pierres perdues. — 2. Tranchée garnie d'un canal en pierres plates. — 3. Tranchée garnie d'un canal en briques. 4. Tranchée garnie de tuyaux cylindriques.

ajustés l'un à l'autre, ou encore on dispose simplement des fascines ou des cailloux; les fossés sont ensuite comblés. L'eau s'écoule par les tuyaux et débarrasse le champ.

Irrigations. — Les irrigations ont pour but d'amener de l'eau dans un sol trop sec.

Pour irriguer une terre, on prend l'eau d'un réservoir naturel ou artificiel, et on la répand sur le terrain à l'aide de fossés ou rigoles.

Il y a trois principaux systèmes d'irrigations : 1° par *submersion ;* 2° par *infiltration ;* 3° par *déversement.*

1° Par *submersion.* — Sur une terre d'une faible déclivité, faire arriver, cernée par des digues, une couche d'eau de 3 à 10 centimètres d'épaisseur et laisser séjourner.

2° Par *infiltration.* — Creuser des rigoles peu éloignées les unes des autres et que l'eau parcourt successivement, jusqu'à ce que la terre arable soit imbibée par *infiltration.*

3° Par *déversement.* — Souvent, on fait couler lentement l'eau des rigoles sur la surface du sol; pour cela, il faut que le terrain offre une pente suffisante.

Si le terrain n'est pas incliné, on ménage des *planches en ados,* on creuse des rigoles sur les lignes de faîte où l'on amène l'eau d'un canal. Cette eau pénètre la terre par *imbibition* et par *ruissellement.* L'excès de ces eaux se déverse dans les rigoles creusées au pied de chaque planche et qui ne sont que des rigoles d'écoulement.

Assolement. — Chaque sorte de plantes emprunte au sol, pour vivre, des éléments spéciaux. Ces éléments, pour une même culture, sont toujours les mêmes, de sorte que, si l'on cultive longtemps la même plante sur le même sol, celui-ci est vite épuisé; c'est pourquoi on doit alterner la culture pour un même terrain. Cette alternance se nomme *assolement.*

Quelquefois même on accorde au terrain une année de repos ou *jachère*, après trois ou quatre années de culture.

EXEMPLES D'ASSOLEMENT :

ASSOLEMENT TRIENNAL AVEC JACHÈRE

1re année	2e année	3e année
Froment ou seigle.	Orge ou avoine.	Jachère.

ASSOLEMENT TRIENNAL SANS JACHÈRE

1re année	2e année	3e année
Avoine.	Sarrasin.	Froment ou seigle.

ASSOLEMENT QUADRIENNAL

1re année	2e année	3e année	4e année
Betteraves, navets, carottes.	Avoine ou orge.	Trèfle ou vesce.	Blé d'automne.

Le choix des plantes à cultiver dans un certain sol doit d'ailleurs être approprié au sol ; ainsi :

Les **terres argileuses** sont lourdes, pénibles à travailler; elles conviennent assez bien pour le *trèfle* et le *blé*. On amende les terres argileuses avec de la *chaux*.

Les **terres siliceuses** ou **sableuses** sont légères, faciles à travailler. L'eau, l'air et la chaleur les pénètrent facilement. Elles conviennent très bien pour le *seigle* et les *pommes de terre*. On amende les terres sableuses avec de la *marne*.

Les **terres calcaires** se réduisent en poussière par les temps secs ; elles sont blanchâtres, peu consistantes et très perméables.
Elles conviennent très bien pour la *vigne*, le *sainfoin*, etc.

Les engrais. — Les sucs de la terre finissent par s'épuiser. C'est pour les renouveler qu'on *fume* la terre, qu'on y met des *engrais*.
Les engrais ont pour but de fournir au sol un certain nombre de substances fertilisantes, parmi lesquelles il faut citer en première ligne : l'azote.

Le fumier. — Le plus important des engrais est le *fumier;* il est la base de toute bonne culture. Le *purin* qui coule des fumiers doit être recueilli avec soin, car il a les propriétés fertilisantes du fumier à un degré encore supérieur; on ne devra l'employer en arrosements qu'après l'avoir mélangé à quatre ou cinq fois son poids d'eau.
Le fumier que produit une ferme ne suffit pas toujours; on est souvent obligé d'avoir recours à des engrais complémentaires; ceux-ci peuvent être classés en trois catégories : 1° les engrais animaux; 2° les engrais végétaux; 3° les engrais chimiques.

1° *Engrais animaux.* — Ils comprennent : 1° la *poudrette*, qui provient du desséchement de déjections humaines; on l'emploie principalement dans la culture des céréales et des graines oléagineuses. Sa décomposition est très rapide; aussi convient-il de la répandre au moment des semailles et aussi quelquefois au printemps, *en couverture;* 2° le *guano*, qui est formé de déjections d'oiseaux de mer; on le trouve accumulé dans certaines îles désertes. Le guano est un engrais très riche, qui devient de plus en plus rare et par suite coûteux; on peut le remplacer en partie par la *colombine*, déjections de pigeons et autres volailles; 3° les débris organiques tels que le sang, les déchets de

laine, de cuir, etc., qui sont aussi d'excellents engrais; mais leur action est un peu lente; il convient de les employer en automne, à l'époque des labours.

2° *Engrais végétaux.* — On a reconnu qu'un certain nombre de plantes, entre autres celles de la famille des légumineuses, telles que le trèfle, la luzerne, la vesce, ont la propriété d'absorber et de fixer l'azote de l'air. Par conséquent, ces plantes constituent un excellent engrais pour certaines cultures, le blé par exemple. On pourra donc, après avoir fumé la terre, semer du trèfle et l'enterrer à la charrue, à la fin de mai, quand il est en fleur; le terrain se trouvera admirablement préparé pour l'ensemencement prochain du blé. — Les *tourteaux* d'*œillette* et d'*arachide*, résidus des graines qu'on a pressées pour en extraire l'huile, sont encore de bons engrais végétaux; on les répand avant les semailles, à la dose de 1 000 kilos par hectare.

Les *varechs desséchés* (plantes marines), les *feuilles mortes*, les *marcs*, etc., constituent aussi des engrais végétaux.

3° *Engrais chimiques* ou *minéraux.* — Ils comprennent un certain nombre de substances minérales qui renferment des substances fertilisantes; ces engrais se décomposent dans le sol et abandonnent certains principes que les plantes s'assimilent dans la suite, c'est-à-dire qu'elles approprient à leurs substances.

Les principaux engrais chimiques sont : 1° les *nitrates*, comme le *salpêtre*, qui produisent un effet immédiat; par conséquent, ils ne devront être employés qu'*en couverture*, au printemps; 2° les *phosphates* et *superphosphates*, ou phosphates traités par l'huile de vitriol du commerce (acide sulfurique); 3° la *chaux*, qui, faisant partie des matières constituantes des plantes, fait nécessairement partie des engrais; dans les terrains dépourvus de chaux, le *chaulage* se fait à raison de 10 tonnes à l'hectare tous les huit ou dix ans; il faut éviter de mélanger la chaux au fumier, car la chaux décompose le fumier; 4° le *plâtre*, que l'on emploie presque exclusivement dans les prairies naturelles et artificielles en avril ou en mai; 5° la *marne*, que l'on emploie à raison d'environ 200 mètres cubes à l'hectare, etc.

Conseil. — Avant d'employer les engrais minéraux, le cultivateur fera bien d'étudier l'état de sa terre. Voici, pour cette étude, un bon procédé : dans un coin de sa terre, le cultivateur sèmera côte à côte, par exemple, du blé, qui exige de l'azote, des légumineuses, qui peuvent se passer d'azote; si les légumineuses viennent bien et le blé mal, il faudra ajouter des nitrates au champ; dans le cas contraire, il faudra ajouter des superphosphates et de la chaux; si le blé et les légumineuses viennent également bien, la terre n'a pas besoin d'engrais.

VII. — AGRICULTURE ET JARDINAGE

Les travaux mensuels, aux champs et aux jardins.

Janvier. — Les travaux de culture sont généralement suspendus, en raison du mauvais temps; cependant, on peut commencer les labours pour l'ensemencement au printemps. La période de gelée est propice pour conduire les fumiers aux champs; si la gelée cesse, on peut commencer à rouler les blés. Pendant la mauvaise saison, l'ouvrage ne manque pas à la ferme : la distillation des fruits recueillis en automne, le battage des céréales, le bottelage du foin, le nettoyage des machines et outils, etc.; d'un autre côté, on remet en état les chemins, les fossés, on taille les haies, on répare les murs. Dans la vigne, on fait les labours de déchaussement et, dans les bonnes journées, on commence à la tailler; on fume les souches et on en fait l'échaulage.

Au jardin potager, on commence à planter et à semer sur couche : les laitues de printemps, les romaines, la chicorée frisée, les melons, les carottes, etc.; on ouvre les fosses à asperges, on butte les pissenlits; c'est l'époque où on récolte mâches, pissenlits, poireaux, choux de Bruxelles, etc., et aussi, en cave, la barbe-de-capucin. On chaule les arbres et, si la saison est belle, on commence à tailler les pommiers et les arbres en espalier; on répand au pied des arbres des curures de mares et de fossés, des jus de fumier, etc. On badi-

geonnera les arbres avec de la chaux, s'il ne gèle pas, afin de détruire les mousses. Au jardin d'agrément, on plante les arbres d'ornement quand le terrain est sec (ne pas planter les arbres résineux).

Février. — Les travaux sont généralement interrompus par le mauvais temps; cependant, quand les journées sont belles, on commence à faire paître les bestiaux. En même temps, on herse les céréales d'hiver et on fait les semailles pour les céréales de printemps : la féverole, le pois gris, l'avoine, l'orge, le seigle et le blé de printemps; on met en place les racines porte-graines (betteraves, carottes, navets, etc.); on fume les prés et les céréales d'automne en couverture; on taille les vignes, on échaude et on badigeonne les souches, on traite au sulfure les vignes phylloxérées et on récolte les greffons pour le greffage; dans le Midi, on commence les plantations.

Au jardin potager, on sème la chicorée sauvage, le salsifis, la carotte hâtive, le cerfeuil, le poireau, le persil, l'oignon, la laitue et la romaine de printemps, etc. C'est l'époque de la plantation des griffes et des semis d'asperges, en même temps qu'on bine et fume celles qui sont déjà plantées; on plante les tomates et les aubergines dans les pays méridionaux. C'est pendant ce mois que l'on plante et que l'on greffe les arbres fruitiers, que l'on taille les cerisiers, les pruniers, les groseilliers et qu'on achève de tailler les poiriers et pommiers qui ne l'ont pas été au mois de janvier; si le temps est humide, il faut avoir soin de découvrir les artichauts.

Au jardin d'agrément, on sème sur couche les graines de fleurs que l'on désire voir fleurir au printemps, comme l'asclépiade, le bégonia, le basilic, le réséda, la rose trémière, la verveine, la sauge coccinée, etc.; puis, à la fin du mois, en pleine terre, l'anémone (griffes), le pavot somnifère, la primevère du Japon, la renoncule (griffes), le pied-d'alouette des blés, etc.; on met en place les fleurs bisannuelles semées au printemps précédent.

Mars. — Les terres défrichées en hiver reçoivent le premier labour, en même temps qu'on achève les semailles de printemps; on herse et on roule les blés d'hiver qui ne l'ont pas encore été, et on achève de mettre en place les racines porte-graines; on plante la pomme de terre, le houblon, les topinambours, et on fume en couverture. On achève la taille de la vigne et on plante de nouveaux pieds; on continue à sulfurer les vignes phylloxérées.

Au jardin potager, on plante en pleine terre les échalotes, l'ail, les asperges; la culture sur couche a perdu de son importance; cependant, on sème encore sous châssis : l'aubergine, le melon, la tomate, etc., dont les plants seront repiqués après la levée. On repique les laitues; on sème en pleine terre presque tous les légumes : la laitue, le navet, le salsifis, le persil, la carotte, la betterave, la pomme de terre, etc.; on découvre complètement les artichauts. On taille les pêchers et les abricotiers, et on achève le greffage des arbres fruitiers. On ne plante plus les arbres, sauf, encore, au commencement du mois, si l'hiver a été long et rigoureux.

Au jardin d'agrément, on taille les rosiers, on plante les dahlias et on bouture les chrysanthèmes; on peut commencer à semer en pleine terre : anémone, bégonia, coréopsis, pensée, primevère du Japon, renoncule, valériane, violette, etc.

Avril. — C'est pendant le mois d'avril que l'on sème les plantes fourragères : trèfle, sainfoin, luzerne, etc.; on sème aussi les vesces destinées à être mangées en vert par les bestiaux, les dernières avoines, le maïs, le houblon, l'orge. C'est l'époque des binages, hersages, sarclages pour les récoltes semées avant l'hiver; on achève de planter la pomme de terre, on commence à couper le trèfle incarnat et les vesces d'hiver. Dans le Midi, la vigne commence à débourrer : on place les échalas et on continue les greffages; on termine la plantation de la vigne.

Quant aux travaux de jardinage, ils sont nombreux : on sème et on repique les légumes, on œilletonne les pieds d'artichauts et on plante les plus beaux œilletons, on éclaircit les semis qui sont trop drus, on arrose les plantations le matin et non le soir, par crainte de la gelée; on finit la plantation des griffes d'asperges, des pommes de terre, de l'estragon; on fait la chasse aux insectes

nuisibles; on commence, d'ailleurs, à obtenir des asperges, des laitues, de l'oseille, du cerfeuil, etc. On continue à greffer les arbres fruitiers, on ébourgeonne le pêcher et on procède à l'échenillage.

Au jardin d'agrément, on peut semer sur couche et sous châssis une grande variété de plantes, en même temps qu'on commence à semer en pleine terre; d'ailleurs, on obtient déjà des primevères, des oreilles-d'ours, des anémones, des narcisses, des lilas, etc. On commence à tondre les gazons, et on en sème de nouveaux.

Mai. — Pendant le mois de mai, on fait les dernières semailles de plantes fourragères et on commence les semis de sarrasin; on achève de planter la pomme de terre et on butte celles qui sont déjà plantées. Pour la vigne, on fait un premier soufrage contre l'oïdium et on greffe sur place.

Au jardin potager, le jardinier est surtout occupé par les travaux de pleine terre; d'une façon générale, il peut semer tous les légumes. Il peut encore planter les œilletons d'artichaut s'il ne l'a pas déjà fait, et les pieds d'estragon; il continue à ébourgeonner les pêchers et peut greffer le châtaignier.

Au jardin d'agrément, il est inutile de recourir aux couches : on peut semer toutes les plantes annuelles; on peut enlever les châssis pendant la journée; on met en place les plantes d'été : dahlia, canna, etc.

Juin. — On sarcle les blés, les avoines et les orges de printemps; on bine et on butte les pommes de terre et le maïs; on éclaircit les betteraves; on commence les semis de navets et on fauche les prairies; les luzernes, sainfoins et trèfles sont coupés après leur floraison. Pour la vigne, on accole les rameaux et on pince avant la floraison, tout en continuant à soufrer pour l'oïdium.

Au jardin potager, les melons, les aubergines et les champignons occupent encore les couches; les arrosages doivent être plus fréquents; on fait encore presque tous les semis : les chicorées d'été et les scaroles, les choux-fleurs, les épinards, les laitues pommées, les lentilles, les mâches, les pois, etc. A l'ombre, on fait des semis de cerfeuil, épinards et cresson alénois. On ne plante que le soir, et on recouvre de paillis les terres nouvellement semées ou plantées, et on fait de nombreux arrosages. On commence à récolter les cerises, les framboises, les groseilles et les fraises; on éclaircit les pêches, et on peut aussi opérer la taille en vert pour quelques autres arbres.

Au jardin d'agrément, on repique les semis précédents et on sème en pleine terre une grande variété de plantes : anémones, asclépiades, campanule, chrysanthème de l'Inde, colchique, cyclamen, giroflées, julienne, myosotis, pivoine, primevère, réséda, rose trémière, saxifrage, verveine, véronique, violette, etc. On met à l'air libre les plantes de serre tempérée.

Juillet. — On commence la moisson des céréales : avoine d'hiver, froment, seigle, orge et avoine de printemps; on récolte les fourrages hâtifs; on herse et on roule les terres qu'on doit semer en colza; on butte les pommes de terre; on butte et on éclaircit le maïs; on sème en culture dérobée le sarrasin, le millet, la moutarde, les navets. On continue à faucher les prairies artificielles. On continue le traitement des vignes contre le mildiou et on termine l'accolage. On effectue labours et binages, et on taille en vert.

Au jardin potager, on continue les arrosages, on taille les melons, les aubergines, les tomates, et on continue les plantations et les semis du mois précédent; on plante les choux et les choux-fleurs d'automne; on met les tuteurs aux asperges; on achève le pincement et la taille en vert pour les arbres; on effeuille les abricotiers et les pêchers, pour que les fruits se colorent, et on écussonne les pommiers, les pruniers, les abricotiers, les amandiers.

Au jardin d'agrément, on commence à faire des boutures; on peut encore semer en pleine terre les plantes citées au mois précédent; on tond les bordures et les haies; on commence à semer les primevères de Chine, les pensées, les calcéolaires, etc.; on marcotte les œillets.

Août. — On achève la moisson des céréales, et on commence les labours pour les semailles d'automne; on récolte le fourrage, et on commence le

battage des céréales; on fait une seconde coupe des prairies naturelles, et on commence ensuite le pâturage. Pour la vigne, on achève le traitement contre le mildiou; on fait, s'il y a lieu, des labours superficiels; on sèvre les greffes en pépinière.

Au jardin potager, les travaux sont les mêmes qu'au mois précédent. On sème moins en pleine terre, on lie les chicorées et laitues pour les faire blanchir; on continue l'effeuillage des pêchers et on les écussonne; on commence à récolter les prunes et les raisins (qu'il faut préserver des guêpes), les pommes hâtives, les figues.

Au jardin d'agrément, on récolte les graines, et on commence à mettre en place certaines plantes : bluets, coquelicots, etc., pour l'année suivante.

Septembre. — La moisson est terminée, on commence les semailles de seigle, de froment, d'avoine et de pois d'hiver; on coupe les prairies artificielles; la vendange est générale.

Au jardin potager, les semis en pleine terre se restreignent beaucoup; on sème encore les chicorées endives, les choux et choux-fleurs, les carottes, le cerfeuil, les mâches, l'oseille, les poireaux, etc.; on plante les fraisiers. On finit d'écussonner les arbres, on récolte les figues, les pêches, les prunes, les pommes, etc.

Au jardin d'agrément, on peut encore semer et planter en pleine terre le crocus, le cyclamen, le fuchsia, le glaïeul, l'hellébore, la jacinthe d'Orient, le myosotis, le narcisse, la primevère du Japon, la tulipe, etc.

Octobre. — On continue les semailles, on récolte les topinambours, on récolte les betteraves et on les met en silos; la vendange est généralement terminée, on sulfure la vigne.

Au jardin potager, on ne sème plus que quelques légumes en pleine terre; on coupe les rameaux des asperges; on récolte les poires d'hiver et on commence la taille des pommiers et poiriers. On prépare le terrain pour la plantation des arbres fruitiers, qui pourra commencer à la fin du mois.

Au jardin d'agrément, on rentre les bulbes et tubercules; les semis et les plantations sont rares, on rentre les plantes d'orangerie, et on empaille les arbustes qui doivent rester au jardin et qui sont susceptibles de subir les atteintes de l'hiver.

Novembre. — On achève les semailles, on finit de récolter les betteraves et les navets, on transporte les fumiers, et on commence les labours d'hiver; pour la vigne, on butte les jeunes souches pour les préserver, et on commence les tailles dans le Midi.

Au jardin potager, on commence la culture sur couche, on butte les artichauts, on rentre les choux-fleurs, on empaille les cardons, on fume les asperges. On continue la plantation des arbres fruitiers.

Au jardin d'agrément, on ne plante ou sème qu'un petit nombre d'espèces; on achève de rentrer les tubercules et bulbes.

Décembre. — Les travaux de culture sont interrompus. On profite de la gelée pour conduire les fumiers dans les champs et les phosphates dans les prés; si le temps le permet, on peut exécuter des labours dans les terres argileuses ou argilo-calcaires. On continue la taille des vignes, dans le Midi.

Au jardin potager, on s'occupe surtout des travaux de culture forcée, le jardinier monte des couches pour les nouveaux semis; chaque soir, il couvre ses châssis de paillassons, qu'il retire le matin; on fait sur couche des semis de carottes, de cerfeuil, de pois nains, de chicorée, etc. On sème en pots les premiers melons que l'on met en place, le mois suivant, sur des couches minces; on taille les arbres fruitiers, si le temps est assez doux, et on en plante de nouveaux, s'il ne gèle pas.

Au jardin d'agrément, les plantations sont assez rares. Cependant, si le terrain n'est pas trop durci par la gelée, on peut planter le glaïeul commun (bulbes) et le glaïeul de Constantinople (bulbes), la primevère auricule et la primevère du Japon, la renoncule (griffes); d'autre part, on arrange les massifs et on dispose les points de vue pour le retour du printemps.

VIII. — LES TROIS GROUPES DU RÈGNE VÉGÉTAL

C'est sur la différence dans la structure de l'embryon qu'on s'est basé pour *diviser le règne végétal en trois groupes :* 1° les plantes dicotylédones (deux cotylédons) ; 2° les plantes monocotylédones (un cotylédon) ; 3° les plantes acotylédones (sans cotylédon).

Embranchement des dicotylédones.

L'embranchement des dicotylédones est le plus considérable du règne végétal. C'est dans cet embranchement que se rangent les plantes dont l'organisation est la plus parfaite.

Les *caractères généraux des plantes dicotylédones* sont : 1° embryon à deux cotylédons opposés ; 2° racines pivotantes ; 3° tiges à zones concentriques entre la moelle et l'écorce ; 4° feuilles simples ou composées à nervures formant réseaux ; 5° fleurs complètes.

Les dicotylédones sont divisées en trois grandes sections, selon que les fleurs ont *plusieurs, un,* ou *point* de pétales.

Embranchement des dicotylédones :

Dicotylédones POLYpétales (plusieurs pétales).

Dicotylédones MONOpétales (un pétale).

Dicotylédones Apétales (sans pétales).

Principales familles de dicotylédones polypétales.

Les ombellifères. — Inflorescence en ombelle simple ou composée ;


Ombellifère (*Cerfeuil*).


Crucifère (*Giroflée*).


Papavéracée (*Pavot*).


Rosacée (*Rose*).

plantes presque toutes herbacées, calice des fleurs à 5 divisions, corolle à 5 pétales, pistil à 5 étamines, ovaire au-dessous de la corolle.

Ex. : carotte, panais, cerfeuil, ciguë, angélique.

Les crucifères. — Ainsi appelées à cause de leurs fleurs dont sépales et pétales sont disposés en forme de croix. 4 pétales, 4 sépales, 6 étamines dont 4 grandes, ayant pour fruit une *silique* (*silique,* fruit sec, allongé, bivalve : fruit de la giroflée).

Ex. : colza, choux, giroflée, moutarde, cresson, navet, raifort.

Les papavéracées (du latin *papaver,* pavot). — 4 pétales, 2 sépales pistil à plusieurs loges, stigmate sessile (dont le style manque).

Ex. : pavot, coquelicot, grande éclaire.

Les rosacées. — Étamines se disposant en cercle vers le haut du tube calicinal; tiges herbacées ou arborescentes, feuilles presque toujours alternes.

5 pétales, calice monosépale à 5 divisions, étamines multiples de 5 (de 15 à 20); pistil placé au fond d'une coupe que forme le réceptacle, ayant pour fruit un *drupe*.

Les rosacées se subdivisent en :

Rosacées *proprement dites*. — Ex. : rosier.

Pomacées. — Ex. : pommier, poirier.

Fragariées (du latin *fragum*, fraise). — Ex. : fraisier.

Drupacées (du latin *drupa*, drupe). — Ex. : cerisier, prunier, abricotier, pêcher, etc.

Les légumineuses, ainsi nommées à cause de la forme spéciale du fruit (légume), ou *papilionacées*, à cause de la forme de la fleur. Plantes herbacées ou arborescentes. Etamines en nombre double des pétales, 9 étamines diadelphes (c'est-à-dire en faisceau à leur base), et une libre, ayant pour fruit une gousse.



Légumineuse (*Pois*). Solanée (*Tabac*). Synanthérée (*Soleil*). Nyctaginée (*Belle-de-nuit*).

Ex. : haricot, pois, fève, mimosa, acacia, trèfle, luzerne, sainfoin, genêt, etc.

Principales familles des dicotylédones monopétales.

Les fleurs de ces dicotylédones ont une corolle composée de pétales soudés.

Les labiées (de *labium*, lèvre). — Plantes herbacées, tiges carrées, feuilles simples, opposées, corolles à 5 pétales divisés en deux lèvres, calice à 5 sépales et persistant, 4 étamines.

Ex. : lavande, thym, menthe, mélisse, serpolet, etc.

Les solanées. — Plante herbacée, arbuste ou arbrisseau, feuilles alternes simples ou découpées. Calice persistant composé de 5 sépales, corolle à 5 pétales soudés, 5 étamines libres, style simple terminé par un stigmate bilobé; fruit : capsule ou baie.

Les solanées sont remarquables par leurs propriétés narcotiques et vénéneuses. Quelques espèces sont alimentaires.

Solanées vénéneuses. — Belladone, jusquiame, stramoine, tabac.

Solanées alimentaires. — Pomme de terre, tomate, aubergine, piment.

Les synanthérées (*sun*, avec, et *anthère*). — Dans cette famille, les fleurs sont COMPOSÉES et les étamines sont soudées par leurs anthères; elles sont ramassées à l'extrémité de l'axe, réunies en *capitule* sur un *réceptacle* commun, dont la base est entourée d'un *involucre*. Cette réunion de fleurs présente l'aspect d'une fleur unique.

Les synanthérées ou composées se divisent en :

Flosculaires. — Le capitule entier est formé de fleurons. Ex. : artichaut, chardon.

Semi-flosculaires. — Le capitule est formé de demi-fleurons. Ex. : pissenlit, laitue, chicorée.

Radiées. — Marguerite, soleil, dahlia.

Principales familles des dicotylédones apétales.

Les plantes de cette section ont des fleurs *sans corolle;* elles ne présentent que le calice.

Les principales familles de ce groupe sont :

Les **aristolochiées.** — Ex. : aristoloche.

Les **laurinées.** — Ex. : laurier.

Les **polygonées.** — Ex. : rhubarbe.

Les **nyctaginées.** — Ex. : belle-de-nuit.

Dicotylédones diclines.

Nous avons vu page 506 qu'une fleur est dite *monoïque* quand un même pied porte des fleurs mâles (étamines) et des fleurs femelles (pistil); qu'elle est dite *dioïque* quand les fleurs mâles se trouvent sur un pied et les fleurs femelles sur un autre pied de la plante. Disons maintenant qu'on appelle DICLINES *des plantes* chez lesquelles les organes mâles et femelles se trouvent dans des fleurs différentes, que ces fleurs soient monoïques ou dioïques.

Le groupe des *dicotylédones diclines* comprend deux grandes familles : 1° les amentacées; 2° les conifères.

Les amentacées. — Ce groupe comprend presque tous les arbres de nos forêts : les fleurs sont *unisexuées,* c'est-à-dire qu'elles ne portent, les unes, que des étamines, les autres, que des pistils. Les fleurs mâles sont en chatons; les fleurs femelles sont presque toujours solitaires, rarement groupées en capitules ou en chatons. Le fruit est un gland, toujours soutenu par une cupule qui parfois le recouvre entièrement.

Le *saule*, le *peuplier*, le *bouleau* et l'*aune*, le *charme*, le *noisetier*, le *coudrier*, le *noyer*, le *chêne*, le *hêtre*, le *châtaignier* sont de la grande famille des *amentacées.*

Les conifères. — Les arbres de cette famille sont généralement désignés sous le nom d'*arbres verts* ou *résineux*. Feuilles étroites, linéaires, qui restent fixées au bois, même pendant l'hiver, fleurs monoïques ou dioïques, disposées en chatons ou en cônes. Les fruits sont agrégés, c'est-à-dire réunis en forme de cônes.

Ex. : pin, sapin, mélèze, if, cyprès, thuya.

Embranchement des monocotylédones.

Ce groupe de monocotylédones, bien moins nombreux que celui des dicotylédones, possède cependant des familles d'une très grande importance, entre autres la famille des graminées.

Les graminées. — Plantes généralement herbacées, racine à rhizome, tige creuse (porte le nom de chaume), feuilles engainantes (formant gaines); fleurs disposées en épi, fruit contenant un albumen farineux qui donne à ces plantes des qualités nutritives de premier ordre, puisque l'homme en extrait la *farine* dont il fait son pain.

Ex. : froment, seigle, avoine, riz, maïs, canne à sucre.

Les liliacées (du latin *lilium*, lis). — Plante herbacée, rarement arborescente, racine fibreuse ou bulbifère, feuille sessile (sans pédoncule), allongée, souvent épaisse et charnue, fleurs solitaires en grappes ou en épis. Les liliacées sont cultivées comme plantes d'ornement et pour les emplois culinaires.
Ex. : ail, oignon, échalote, poireau, lis, tulipe, jacinthe, yucca, etc.


Amentacée (*Noisetier*).


Graminée (*Maïs*).


Liliacée (*Lis*).


Asparaginée (*Asperge*).

Les asparaginées. — Caractères analogues à ceux de la famille des liliacées. Cependant, leur fruit, qui est une baie (et non une capsule), s'en éloigne absolument.
Ex. : asperge, muguet, salsepareille, etc.

Les palmiers. — Grands arbres des pays chauds, dont la tige porte le nom de *stipe*. Leur faîte porte un faisceau de grandes feuilles simples ou composées; ces feuilles fournissent des toitures et des vêtements. Les fibres se transforment en cordages.
Ex. : dattier, cocotier, sagoutier, cirier, etc.

Les iridées. — A cette famille appartiennent les iris, le safran.

Les orchidées. — En France, les orchidées ne sont recherchées que pour la bizarrerie de leurs fleurs et la variété de leurs nuances.
Dans les pays chauds, elles donnent les tubercules du *salep*, très nutritifs. La vanille, dont le fruit contient un exquis parfum, appartient à la famille des orchidées.

Embranchement des acotylédones.

Les plantes acotylédones (*a* privatif, *sans*) n'ont ni *embryon* ni *cotylédons*. Le célèbre naturaliste Linné (1) leur a donné le nom de *plantes cryptogames*, parce que leurs organes de fructification ne sont pas apparents.

Quelquefois, les acotylédones ne sont composées que de *cellules* comme les algues, les lichens, les champignons. Quelquefois, avec les cellules, elles possèdent aussi des *vaisseaux* et des *stomates*. V. p. 504.

Donc, on a divisé les acotylédones en deux groupes : 1° les plantes CELLULAIRES ; 2° les plantes CELLULO-VASCULAIRES.

1° **Plantes cellulaires.** — Les principales familles de ce groupe sont : les *algues*, les *champignons*, les *lichens*, les *mousses*.

Les **algues** ne vivent que dans un milieu aquatique. Toutes les algues d'eau douce ont pour nom *conferve;* celles qui vivent dans les mers ont pour nom générique *fucus* ou *varech*.

---

1. Linné, naturaliste suédois (1707-1778).

C'est des varechs qu'on extrait la *soude,* le *brome* et l'*iode :* leurs tissus en contiennent en abondance.

Les champignons. — Ce sont des végétaux qui croissent dans les lieux sombres et humides. Ils sont très variables de forme. Le champignon se compose de deux parties essentielles : l'une, appelée *mycélium* ou *blanc de champignon,* forme un réseau filamenteux, presque toujours caché dans la terre : c'est donc la partie végétative; l'autre partie, qui souvent a la forme d'un parasol, se nomme *péridium :* c'est l'inflorescence du champignon et, avec le pied ou stipe, la partie comestible. Si le champignon renferme des espèces comestibles, il en renferme aussi de très vénéneuses.



Champignon (*chanterelle*).

Les lichens (1). — Ce sont presque toujours des plantes parasites sèches, qui végètent sur les pierres, l'écorce des arbres, la terre; leur couleur est très variable : verte, jaune, blanchâtre, grise, etc. En Islande et en Laponie, les lichens entrent dans la nourriture des hommes et des animaux; il est quelques espèces qui sont employées en médecine.

Les mousses. — Les mousses sont très répandues sur la terre; elles n'ont aucun usage économique important, mais elles contribuent à entretenir un certain degré d'humidité et de fraîcheur à la surface de la terre. Les mousses se composent de petites tiges grêles, couvertes de menues feuilles entièrement cellulaires. C'est à leur extrémité qu'elles portent leurs organes de fructification.

2° **Plantes cellulo-vasculaires.** — Ces végétaux qui, *d'abord, ne sont formés que de cellules, acquièrent en s'accroissant des vaisseaux et des fibres.* Les principales familles de ce groupe sont : les *fougères,* les *lycopodiacées* et les *équisétacées.* Nous ne donnerons ici des détails que sur les fougères.



Fougère.

Les fougères. — Les fougères, plantes herbacées et vivaces et qui n'atteignent chez nous qu'une taille moyenne, deviennent, dans les pays chauds, de véritables arbres. Leurs spores sont contenues dans de menues capsules appelées *sporanges* et sont groupées à la face inférieure des feuilles. Ce sont ces groupes de sporanges que l'on nomme *sores ;* les sores sont les organes de la fructification. Un grand nombre de fougères contiennent un principe amer et purgatif qui les fait employer en médecine. Aux époques géologiques antérieures à la nôtre, les fougères ont joué un rôle important; on peut s'en rendre compte par les nombreux débris de fossiles que l'on trouve dans les terrains carbonifères.

RÈGNE ANIMAL

ZOOLOGIE

I. — NOTIONS PRÉLIMINAIRES

La ZOOLOGIE *est la science qui traite du règne animal.*

Les animaux *croissent, vivent,* SENTENT, SE MEUVENT, *meurent.*

L'animal se meut *volontairement,* il perçoit les sensations; la faculté de percevoir les sensations se nomme *sensibilité.*

---

1. Prononcez *likène.*

Donc, *c'est par la sensibilité que l'animal sent les impressions qui lui viennent du monde extérieur*. La sensibilité s'exerce par les *organes des sens*.

De ce qui précède nous tirerons la définition suivante :

Un animal est un être *organisé*, qui se distingue par deux qualités supérieures :

1° Par la *sensibilité ;* 2° par la *faculté de se mouvoir volontairement.*

Groupes du règne animal. — Bien que le nombre des animaux soit immense et que leur organisation varie à l'infini, depuis la méduse, qui se présente sous la forme d'une masse gélatineuse, jusqu'à l'homme, dont la structure est des plus complexes, on a pu réunir tous les animaux en quatre groupes bien distincts :

Les *quatre embranchements du règne animal sont :* 1° les **vertébrés ;** 2° les **annelés ;** 3° les **mollusques ;** 4° les **zoophytes.**

Les **vertébrés** sont tous des animaux *ayant des os* et dont le sang est *rouge* (homme, chien, oiseau, reptile, poisson). On les appelle *vertébrés* à cause des os formant l'épine du dos, lesquels os s'appellent *vertèbres.*

Les **annelés** sont des animaux qui *n'ont pas d'os,* par conséquent pas de squelette, et dont le sang *n'est pas rouge* (hanneton, papillon, abeille, araignée, vers). On les appelle *annelés* parce que leur corps est formé d'*anneaux* ajoutés les uns aux autres (page 548).

Les **mollusques** sont des animaux qui *n'ont pas d'os,* par conséquent pas de squelette ; dont le sang *n'est pas rouge ;* dont le corps n'est pas formé d'*anneaux* (colimaçon, limace, huître, moule, sèche, etc.). On les appelle *mollusques* parce qu'ils ont le *corps mou.* Très souvent, pour protéger leur corps mou, les mollusques sont enfermés dans des coquilles (huître, moule, escargot) [page 550].

Les **zoophytes** ou **rayonnés** sont des animaux dont les formes rappellent celles des *plantes.* Les zoophytes servent de passage, de transition, entre le règne végétal et le règne animal. Presque tous les zoophytes vivent dans la mer. *Le caractère principal de ce groupe est de présenter une forme rayonnée.*

Les zoophytes les plus connus sont : les étoiles de mer, les oursins, les *polypes,* qui donnent le corail ; les éponges, qui ont plus d'une analogie avec les plantes ; enfin, les *infusoires,* petits animaux qui vivent dans les liquides et que l'œil ne peut voir qu'à l'aide du microscope (p. 551).

II. — FONCTIONS DE LA VIE

Toutes les fonctions de la vie se divisent en deux classes :

1° Les *fonctions* de la VIE ORGANIQUE OU VÉGÉTATIVE.

Ces fonctions, qu'on rencontre chez les végétaux et les animaux, comprennent la *reproduction* et la *nutrition ;* elles ont pour but d'assurer la conservation de l'*espèce* (reproduction) et la conservation de l'*individu* (nutrition).

2° Les *fonctions* de la VIE ANIMALE OU DE RELATION.

Ces fonctions, qu'on ne trouve que chez les animaux, compren-

nent les phénomènes de mouvement et de sensibilité ; elles ont pour but de mettre l'individu en rapport avec le monde extérieur.

Les **organes** (ou instruments) qui accomplissent ces fonctions se divisent en groupes, d'après l'acte qu'ils accomplissent.

EXEMPLE : Organes de la nutrition, organes de la respiration, organes de la locomotion, etc.

Quand plusieurs *organes* sont en jeu pour l'accomplissement d'une même fonction, cet ensemble prend le nom d'*appareil.*

Ex. : L'*appareil de la circulation,* qui comprend : cœur, veines, artères. L'*appareil de la digestion,* qui comprend : bouche, pharynx, œsophage, estomac, intestins.

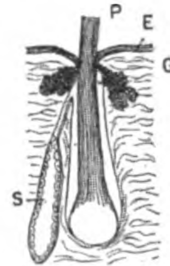
Le corps des VERTÉBRÉS est composé d'*os,* de *muscles,* de *nerfs.*

Presque tous les organes sont entourés de *membranes.* Les cavités du corps sont recouvertes de membranes appelées *muqueuses* (du lat. *mucosus,* qui produit un liquide visqueux). Le corps est entièrement enveloppé par une membrane appelée *peau.*

La peau. Son hygiène. — La peau ou *derme* (du grec *derma,* peau) est recouverte d'une pellicule nommée *épiderme.*

L'épiderme se forme et se détruit continuellement. C'est l'épiderme qui forme cloche à l'application d'un vésicatoire ou d'un trop vif frottement ; il est percé d'un nombre incalculable de petits trous nommés *pores.* C'est par les pores que se fait la transpiration. Cette transpiration rend la peau grasse et facilement salissable.

Le *derme* est la partie principale de la peau. C'est dans le derme que sont placées les *glandes* de la sueur et les *papilles du toucher,* lesquelles sont reliées au cerveau par des nerfs qui y transmettent l'impression reçue. C'est le derme qui contient encore les petites glandes susceptibles de suinter une huile qui graisse la peau et l'empêche de se parcheminer.



Coupe de la peau : P, poil ; G, glande sébacée, destinée à lubrifier l'épiderme ; S, glande sudoripare ; E, épiderme.

Il est très important de laver à grande eau *tout le corps,* par propreté et aussi par hygiène, afin de ne pas laisser les pores se boucher.

Les poils. — C'est au-dessous du derme que se trouvent les racines des poils. Ces racines consistent en une petite capsule en forme de sac ; à la partie inférieure de la capsule se trouve une petite papille et de chaque côté se voient des glandules qui sécrètent une matière grasse dont s'enduisent les poils.

Les piquants du porc-épic, du hérisson ; les écailles du pangolin ; les cornes des ruminants, la corne qui arme le nez du rhinocéros sont des poils qui se sont soudés. Les ongles, eux aussi, ne sont que des poils agglutinés.

III. — DIGESTION

La **digestion** est l'acte par lequel les aliments, préalablement réduits en *bouillie* à l'aide des dents, de la langue et de la salive, sont ensuite avalés (*déglutition*), puis passent dans l'estomac, afin de pouvoir traverser les intestins ou entrer dans le sang. Conséquemment, la digestion a pour but de *dissoudre* les aliments.

Tous les êtres organisés, animaux et végétaux, ont besoin, pour réparer les

pertes de l'organisme, de *s'assimiler* une certaine quantité de matières nutritives, c'est-à-dire de SE NOURRIR.

Les plantes trouvent autour d'elles les aliments tout prêts à être assimilés; mais les animaux cherchent leurs subsistances et ne les rencontrent presque jamais qu'à l'état solide (viande, légumes, grains, pâturage).

Ces solides, *absorbables*, doivent subir plusieurs préparations pour devenir *solubles*, c'est-à-dire *assimilables*.

Par conséquent, si l'appareil digestif, chez la plante, se réduit à un tube, il est clair que, chez les animaux, beaucoup plus compliqués, l'appareil digestif sera aussi beaucoup plus compliqué et qu'il se modifiera selon la façon dont l'animal se nourrit.

De même que chez certains animaux intermédiaires entre le règne animal et le règne végétal (hydres, méduses, oursins, corail, etc.), le tube digestif pourra se réduire à une sorte de poche occupant presque tout le corps de l'animal et n'ayant qu'un seul orifice, commun à l'acte de préhension et à celui d'élimination.

APPAREIL DIGESTIF DES ANIMAUX VERTÉBRÉS

Hygiène de l'appareil digestif chez l'homme.

NOTA. — Nous allons reviser l'*étude comparée* des différents appareils de digestion, en commençant par celui des animaux vertébrés.

L'**appareil digestif** chez les animaux supérieurs comprend : 1° la *bouche ;* 2° le *pharynx ;* 3° l'*œsophage ;* 4° l'*estomac ;* 5° les *intestins*.

Les *annexes de l'appareil digestif* sont : les dents, les glandes salivaires, le foie, le pancréas.

Les différents actes de la digestion sont :

1° *Les actes mécaniques ;* ils comprennent : la préhension ; la mastication ; l'insalivation ; la déglutition ; l'élimination ;

2° *Les actes chimiques ;* ils comprennent : la digestion buccale ; la digestion stomacale ; la digestion intestinale.

Préhension, BOUCHE. — La *préhension* est l'acte de porter les aliments à la bouche.

Cet acte s'effectue de diverses manières : à l'aide des mains (homme, singe, etc.); à l'aide des lèvres et des dents (carnassiers, ruminants, etc.); à l'aide d'une trompe (éléphant); à l'aide de la langue (caméléon); à l'aide des tentacules (mollusques, polypes, etc.); à l'aide de petites antennes ou *palpes* (insectes).

La *bouche*, c'est le vestibule du canal digestif; elle est limitée en avant par un muscle : les *lèvres*. Les lèvres ont pour objet de retenir les aliments pendant la mastication ; d'empêcher la salive de couler hors de la bouche ; elles concourent, chez l'homme, à la modulation des sons et à la prononciation.

Mastication, DENTS. — La *mastication* (action de mâcher) est la division mécanique des aliments. Cette division se fait par les dents. Les dents agissent les unes sur les autres à la manière de meules, de ciseaux ou de pinces.

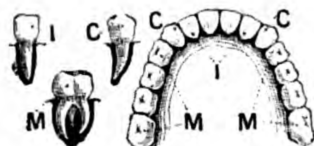
Les dents. — L'homme a trente-deux dents; l'enfant n'en a que vingt. Chaque dent comprend deux parties : la *couronne*, c'est la partie extérieure limitée à la gencive ; la *racine*, c'est la partie interne qui sert à fixer la dent dans un trou de la mâchoire appelé *alvéole*.

Les dents sont formées d'*ivoire;* l'ivoire de la couronne est recouvert d'*émail;* la racine n'en offre jamais. Les racines de chaque dent sont percées d'un petit trou par lequel passent des vaisseaux *sanguins* et des *nerfs* qui se rendent dans les cavités des dents et qui les *font vivre.*



Coupe d'une incisive: A, ivoire; B, émail; C, pulpe dentaire.

Les dents de l'homme sont ainsi partagées, à chaque mâchoire : quatre *incisives* à couronne tranchante (elles servent à couper les aliments); deux *canines* placées de chaque côté des incisives (leur couronne est pointue, elles servent à déchirer les aliments); enfin, à la suite des canines, se trouvent dix *molaires,* cinq de chaque côté (leur couronne large et mamelonnée permet de broyer les aliments).



Dents : **I, incisive; C,C,C, canines; M,M,M, molaires.**

Chez les carnassiers, tigre, chien, etc., les canines sont très développées. D'ailleurs, le régime alimentaire suivi par les animaux coïncide avec une dentition particulière.

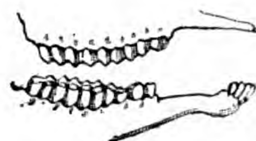
Il ne faut pas négliger de se nettoyer les dents matin et soir. Sans quoi, l'émail s'altère et la dent se carie.



Mâchoires des carnassiers.



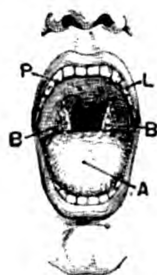
Mâchoires des rongeurs.



Mâchoires des herbivores.

REMARQUE. — Tous les vertébrés ne sont pas dentés : quelques poissons manquent de dents; les crapauds, les tortues n'en ont pas; les fourmiliers, les baleines, les pangolins en sont dépourvus.

Insalivation, LANGUE, GLANDES SALIVAIRES. — En même temps que les dents broient les aliments, la salive les humecte, les transforme en une espèce de mastic plus ou moins mou et qui glissera facilement dans le tube digestif.



Bouche : A, langue; B, B, amygdales; P, palais; L, luette.

La *langue* est un organe musculeux, fixé à l'arrière-bouche; libre en avant et douée d'une grande mobilité, elle concourt : 1° à la perception des *saveurs* par ses papilles nerveuses; 2° à la déglutition des aliments; 3° à la formation du son vocal.

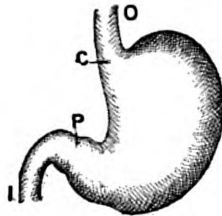
La surface de la langue est revêtue d'une muqueuse qui est en rapport étroit avec l'appareil digestif; c'est pourquoi elle peut fournir à la médecine de précieuses indications sur l'état de l'estomac, etc.

Les *glandes salivaires.* — Comme leur nom l'indique, les glandes salivaires sécrètent de la salive. Cette salive est amenée dans différents points de la bouche par de petits canaux. Les glandes salivaires sont au nombre de *six* : *deux parotides* (dans l'épaisseur des joues), *deux maxillaires* (sous la mâchoire inférieure), *deux sublinguales* (sous la langue).

Déglutition. — La déglutition est l'acte d'avaler les aliments. Quand les aliments ont été suffisamment mâchés, roulés et insalivés, ils forment une petite pelote, qui se nomme *bol alimentaire,* pour

passer dans le pharynx. Le pharynx est séparé de la bouche par une membrane appelée *voile du palais*. Le bol alimentaire, une fois dans le pharynx, est pressé vivement et dirigé, par la contraction des fibres musculaires du pharynx, dans l'œsophage.

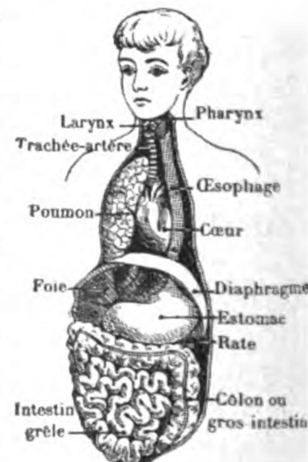
Œsophage. — L'œsophage est un tube un peu aplati qui part du pharynx, descend le long de la colonne vertébrale, derrière le cœur, traverse le diaphragme et *débouche dans l'estomac.*



Estomac :
C, cardia ; P, pylore ; O, œsophage ; I, intestin.

C'est poussés par la contraction des fibres de ce tube que les aliments arrivent à l'estomac. L'œsophage varie de longueur ; il est très long chez les animaux à long cou : girafe, cheval ; oie, cygne.

Estomac. — L'estomac est placé dans l'abdomen ; l'abdomen est séparé de la poitrine par un muscle appelé diaphragme. Chez l'homme, l'estomac, dont la capacité est de 2 litres environ, occupe la partie gauche et supérieure de l'abdomen ; il se prolonge vers le côté droit ; c'est une poche ayant la forme d'une poire. L'estomac a deux orifices : 1° l'orifice supérieur, c'est le *cardia* (il communique avec l'œsophage) ; 2° l'orifice inférieur, c'est le *pylore* (il communique avec l'intestin grêle).



La membrane muqueuse de l'estomac sécrète une liqueur acide, appelée *suc gastrique,* qui est un des éléments, très actifs, de la digestion.

C'est le suc gastrique qui dissout les matières azotées : viande, blanc d'œuf, lait, fromage, gluten du pain, etc. ; c'est grâce à ce suc gastrique que ces aliments deviennent assimilables. Quand l'estomac produit trop de suc gastrique, on a des *aigreurs ;* les dents peuvent aussi s'abîmer très vite.

Intestins. — Les intestins font suite à l'estomac : ils continuent le tube digestif. Ils se divisent en : 1° intestin grêle ; 2° gros intestin.

L'*intestin grêle* est un tube plus gros que le pouce ; il varie de longueur suivant le mode d'alimentation des animaux : relativement court chez les carnassiers, il est très long chez les herbivores. Ainsi, chez l'*homme,* qui est *omnivore,* il est sept fois la longueur du corps ; chez le *tigre,* qui est *carnassier,* il n'est que trois fois la longueur du corps ; chez le *mouton,* qui est *herbivore,* il est vingt-huit fois la longueur du corps.

Cette différence de longueur a pour cause la différence du degré de digestibilité des substances animales et des substances végétales : la chair, qui se digère bien plus vite que les végétaux, n'a pas besoin de séjourner dans les intestins aussi longtemps que les substances tirées du règne végétal. L'intérieur de l'intestin est hérissé de petits poils qui lui donnent l'aspect du velours. Ces petits poils sont appelés *villosités.* Ce sont de véritables *organes absorbants.*

L'intestin, logé dans l'abdomen, est entouré par une membrane appelée le péritoine. (C'est l'inflammation de cette membrane qui cause la maladie appelée *péritonite.*) Le péritoine a comme prolongement une autre membrane : le *mésentère.* C'est le mésentère qui soutient l'intestin grêle et le gros intestin dans leurs circonvolutions.

Le *gros intestin* fait suite à l'intestin grêle ; il s'en distingue par son plus grand diamètre et par sa forme boursouflée. C'est dans le gros intestin que se rendent tous les résidus non assimilables avant d'être expulsés au dehors.

Organes annexes du canal digestif. — Outre le canal digestif (œsophage, estomac, intestins), l'appareil digestif comprend des organes annexes qui ont pour but de sécréter les liquides nécessaires à la digestion que des conduits spéciaux déversent dans le tube digestif.

Ces organes sont : 1° les *glandes salivaires* (déjà décrites page 525); 2° le *foie;* 3° le *pancréas.*

Le foie. — Le foie est une glande volumineuse, d'un rouge foncé; il est placé dans le côté droit de l'abdomen, au-dessous du diaphragme, qui le sépare des poumons. Chez presque tous les vertébrés, on trouve à la face inférieure du foie une vésicule verdâtre remplie de *bile* ou fiel que l'on appelle *vésicule biliaire.*

La *bile* est donc le produit de la sécrétion du foie qui, par un petit canal, va se déverser dans la partie de l'intestin grêle, qui fait immédiatement suite à l'estomac.

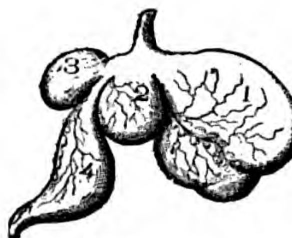
Le rôle de la bile, dans l'acte de la digestion, c'est de dissoudre les substances grasses en les émulsionnant (1).

Le *foie* reçoit toutes les matières alimentaires absorbées par l'intestin et leur fait subir la transformation ultime utilisée en fin de compte par l'organisme.

Le pancréas. — Le pancréas est une des glandes les plus importantes de l'appareil digestif. Il est situé transversalement dans une anse de l'intestin. Comme structure, il a beaucoup d'analogie avec les glandes salivaires : deux petits canaux versent dans l'intestin grêle le liquide que sécrète le pancréas; ce liquide se nomme *suc pancréatique.*

C'est Claude Bernard qui a découvert que le *suc pancréatique* jouit de la propriété d'émulsionner les matières grasses. Avant lui, on croyait que, seule, la bile effectuait ce travail. Claude Bernard a, en outre, prouvé que si l'on détruit le pancréas, l'animal sur lequel on a opéré ne tarde pas à mourir dans un état d'amaigrissement excessif. Par conséquent, la digestion des matières grasses se fait avec le secours de la *bile* et du *suc pancréatique.*

La *rate*, logée dans la partie gauche et supérieure de l'abdomen, n'a pas encore un rôle bien défini. (C'est probablement un des organes de formation des globules rouges du sang.) Elle a pu être enlevée impunément chez certains animaux.



Estomac des ruminants :
1. Grande panse ; 2. Bonnet ; 3. Feuillet ; 4. Caillette.

Estomac des ruminants. — Si, chez un grand nombre de vertébrés, l'estomac ne forme qu'une poche simple, chez les ruminants il en présente QUATRE : 1° la *panse;* 2° le *bonnet;* 3° le *feuillet;* 4° la *caillette.*

1° La *panse* communique directement avec l'œsophage; elle présente un grand développement; c'est une sorte de magasin où le ruminant entasse l'herbe, le fourrage qu'il a incomplètement broyés. 2° Le *bonnet* communique largement avec la panse et avec l'œsophage. 3° Le *feuillet*, qui semble être la continuation de l'œsophage, communique à son tour avec la caillette. 4° La *caillette* est la dernière poche. C'est là que les aliments sont vraiment digérés.

Mécanisme de la rumination. — Le ruminant broie d'abord imparfaitement les aliments; ces aliments à peine broyés, et par conséquent volumineux, glissent dans l'œsophage et arrivent dans la *panse* et dans le *bonnet.* Après y avoir séjourné quelques heures et s'y être amollis, ils remontent dans la bouche du ruminant sous forme de petites boules. Ils subissent alors une seconde et complète mastication, deviennent mous et presque fluides. Avalés une seconde fois, ils arrivent en cet état dans le *feuillet,* et de là dans la *caillette* où s'opère l'absorption.

---

1. Émulsionner les matières grasses, c'est-à-dire les diviser en particules extrêmement petites ; puis les dédoubler en *acides gras* et en *glycérine.*

Appareil digestif des oiseaux. — Tous les oiseaux n'ont pas la même alimentation : la poule se nourrit de *graines;* l'hirondelle, d'*insectes;* le vautour, de *chair;* la mouette, de *poisson;* conséquemment, la forme du bec varie suivant les aliments, de même que le tube digestif.

L'œsophage des oiseaux *granivores* est muni d'une *poche* nommée JABOT. Leur estomac s'appelle le GÉSIER, réservoir à parois charnues et très épaisses, dont la membrane intérieure est résistante et très dure. Dans le gésier se trouvent toujours de petits cailloux de silex, avalés par les oiseaux, et qui servent de meules pour broyer les grains.



Appareil digestif de la poule : J, jabot; G, gésier; I, intestin.

L'estomac des *oiseaux de proie* n'a pas une enveloppe épaisse et charnue; au contraire, l'enveloppe en est mince et membraneuse. L'intestin continue l'appareil digestif; il est proportionnellement plus court que chez les vertébrés mammifères; il va se terminer dans une cavité nommée *cloaque.*

Appareil digestif des animaux inférieurs. — Chez les zoophytes — l'hydre d'eau douce, par exemple — le tube digestif ne se compose que d'un sac qui occupe presque entièrement le corps de l'animal, avec un seul orifice pour l'introduction des aliments et l'expulsion des matières non assimilables.

*L'***absorption** *est l'acte par lequel les aliments transformés par la digestion se mélangent au sang.*

En sortant de l'estomac, les aliments, réduits en une liqueur épaisse, appelée *chyle,* circulent dans les intestins où des milliers de petits vaisseaux, dits *vaisseaux chylifères,* viennent puiser ces liquides pour les faire passer dans le foie qui les renvoie dans le sang; le sang les porte ensuite dans toutes les parties du corps, qui s'en nourrit. C'est ce qu'on appelle l'*absorption.*

IV. — CIRCULATION

Par *circulation,* on comprend le mouvement ininterrompu du sang dans toutes les parties du corps.

Le **sang** est le liquide qui *nourrit* notre corps.

C'est l'agent indispensable de l'activité vitale.

Privé de sang, non seulement l'animal ne peut exécuter aucune fonction, mais il ne tarde pas à mourir.

Hémorragie. — Si une artère s'ouvre, il y a hémorragie. On a constaté que la mort survient quand l'animal a perdu 1/20e de son poids. Néanmoins, si, ayant oblitéré l'artère, on faisait rentrer dans les vaisseaux le sang écoulé, l'animal pourrait revenir à la vie.

C'est de cela qu'est née l'idée de la transfusion du sang.

Transfusion. — La transfusion avait pour but de substituer au sang d'un malade le sang d'un être bien portant; mais c'est une utopie, les globules du sang infusé étant immédiatement détruits. On a substitué à cette opération les injections massives de sérum artificiel (eau salée contenant 7 grammes de sel marin par litre). On peut injecter directement dans les veines un litre de sérum, ou se borner à une injection sous-cutanée.

Le sang est renouvelé constamment par la *nutrition* et par la *respiration.*

Le sang n'est pas dans tout son cours un liquide identique; il se divise, suivant les vaisseaux qui le charrient, en sang artériel et en sang veineux.

Le *sang artériel* est rouge vif; il est éminemment propre à la vie, car il est chargé d'oxygène et ne possède que peu d'acide carbonique.

Le *sang veineux,* d'un rouge brun, est un sang qui a perdu ses propriétés vivifiantes. (V. *Mécanisme de la circulation,* p. 530.)

I. — APPAREIL CIRCULATOIRE

CŒUR, ARTÈRES, VEINES, VAISSEAUX CAPILLAIRES

Chez l'homme et chez les animaux supérieurs, la circulation se fait : *1)* au moyen du cœur qui est l'organe d'impulsion ; *2)* au moyen de vaisseaux ; ces vaisseaux sont de trois sortes : 1° les artères ; 2° les veines ; 3° les vaisseaux capillaires.

1° **Le cœur.** — Le cœur, chez l'homme et les mammifères, est un *muscle* creux, situé un peu à gauche de la poitrine, entre les poumons. Il est placé obliquement, mais la pointe en est dirigée vers le côté *gauche*.

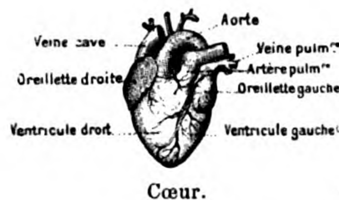
Le cœur, chez les mammifères et les oiseaux, est *divisé en quatre compartiments*. Une cloison verticale le sépare en deux moitiés qui *ne communiquent pas*. Si bien qu'on pourrait dire qu'il existe deux cœurs : l'un à droite, l'autre à gauche. Mais chaque moitié comprend deux compartiments, et ces compartiments *communiquent entre eux*.

Les compartiments du haut s'appellent *oreillettes*.

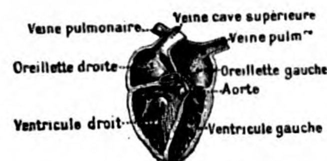
Les compartiments du bas s'appellent *ventricules*.

2° **Les artères.** — *Les artères sont des vaisseaux qui, partant du cœur, portent le sang dans tous les organes.*

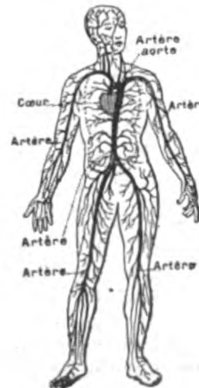
Les artères naissent des ventricules du cœur : le ventricule gauche fournit l'*artère aorte;* le ventricule droit fournit l'*artère pulmonaire*.



Cœur.



Cœur (coupe).



Les artères sont moins nombreuses que les veines; elles ne s'affaissent jamais sur elles-mêmes : si on les coupe transversalement, elles restent béantes. Les parois des artères se composent de trois tuniques superposées : l'interne et l'externe sont molles et extensibles, mais la moyenne est élastique et résistante.

ANÉVRISME. — Si la tunique *moyenne* d'une artère vient à se rompre, le sang, qui éprouve à cet endroit moins de résistance, s'y amasse insensiblement jusqu'à ce que sa pression, crevant la tunique externe, laisse échapper le sang. Si la *rupture de l'anévrisme* se produit dans la cavité thoracique, la mort s'ensuit infailliblement.

3° **Les veines.** — *Les veines sont des vaisseaux qui, de toutes les parties du corps, ramènent le sang au cœur.*

Il y a deux sortes de veines : 1° les veines du corps, qui aboutissent toutes dans l'oreillette droite du cœur par deux gros troncs

désignés sous les noms de *veine cave supérieure* et de *veine cave inférieure;* 2° les veines pulmonaires. (V. plus bas *Circulation pulmonaire.*)

Les veines sont plus grosses et plus nombreuses que les artères. A l'intérieur des veines se trouvent des *valvules,* qui jouent un rôle important dans la circulation. Ces *valvules* sont des replis membraneux qui font office de soupapes; elles ont pour fonctions d'empêcher le sang de revenir sur ses pas quand la pression augmente brusquement, comme dans une contraction des muscles.

Varices. — Si les tuniques des veines se laissent distendre par l'afflux du sang et si cette dilatation devient permanente, on a alors l'infirmité connue sous le nom de *varices.*

4° **Vaisseaux capillaires.** — Les vaisseaux capillaires sont la continuation des artères et des veines.

Puisque les artères communiquent avec les veines par des multitudes de tubes fins comme des cheveux, on peut dire que ces trois sortes de vaisseaux ne forment plus qu'un cercle continu.

2. — GRANDE CIRCULATION ET PETITE CIRCULATION OU CIRCULATION PULMONAIRE

Il y a deux sortes de circulation : 1° la *grande circulation ;* elle s'opère, nous l'avons vu, avec l'ensemble de toutes les artères et veines du corps ; 2° la *petite circulation* ou *circulation pulmonaire.*

Circulation pulmonaire. — Elle se fait à l'aide d'un vaisseau appelé *artère pulmonaire.*

L'artère pulmonaire part du ventricule droit pour se rendre aux poumons. Dans ce premier trajet, le sang charrié est un *sang* VEINEUX qui en arrivant dans les poumons se trouve en contact direct avec l'air. C'est alors que s'opère la transformation du sang veineux en sang artériel. Ce changement étant opéré, le sang revient dans l'*oreillette gauche par la* VEINE *pulmonaire* (1), d'où il passe dans le ventricule gauche pour pénétrer ensuite dans l'*aorte.*

EN RÉSUMÉ : Si je suis la marche d'une ondée de sang, je vois : 1° qu'après avoir servi à la nutrition de mes organes et s'être dépouillé de son oxygène, ce sang revient dans l'oreillette droite (par la veine cave sup. et la veine cave inf.); qu'il passe dans le ventricule *droit* qui, en se contractant, le lance dans l'artère pulmonaire ; 2° que ce sang, après s'être oxygéné dans les poumons, revient dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires et de là passe dans le ventricule gauche qui le lance dans l'aorte.

Je dis donc que *le côté* DROIT *du cœur n'est traversé que par du sang* VEINEUX, *et le côté* GAUCHE, *que par du sang* ARTÉRIEL.

3. — MÉCANISME DE LA CIRCULATION

1° Le sang est mis en mouvement par les contractions ou battements du cœur; 2° ce mouvement intermittent se transforme en un mouvement continu, grâce à l'élasticité des artères; 3° la direction du courant sanguin est régularisée par le jeu des valvules.

---

1. A remarquer l'anomalie suivante : dans la circulation pulmonaire, le vaisseau appelé *artère charrie le sang veineux;* tandis que le vaisseau qui reporte au cœur du *sang artériel est nommé veine.*

La contraction du cœur se fait en deux temps : 1er temps : contraction des deux ventricules ; 2e temps : simultanément, relâchement des deux ventricules et contraction des deux oreillettes.

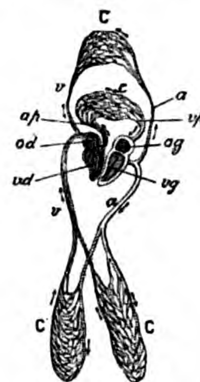


Schéma de l'appareil circulatoire : *og*, oreillette gauche ; *od*, oreillette droite ; *vg*, ventricule gauche ; *vd*, ventricule droit ; *a, a*, artères ; *v, v*, veines ; *ap*, artères pulmonaires ; *vp*, veines pulmonaires ; C, C, C, capillaires.

— Le *sang veineux,* par les deux veines caves, *arrive dans l'oreillette* DROITE ; en même temps, le *sang artériel* qui revient du poumon *se déverse dans l'oreillette* GAUCHE par les veines pulmonaires. Ces deux oreillettes, ainsi remplies, *se contractent simultanément pour refouler, dans chacun des ventricules correspondants, le sang qu'elles contiennent.* C'est alors que les ventricules se dilatent pour recevoir ce sang ; mais, sitôt que les ventricules sont remplis, ils se contractent à leur tour pour chasser le liquide sanguin.

Le sang, ainsi pressé, ne peut remonter dans les oreillettes (car une soupape entre ventricules et oreillettes qui se ferme de bas en haut s'y oppose). Le sang n'ayant d'autre issue que les artères s'y précipite : celui du ventricule gauche dans l'aorte ; celui du ventricule droit dans l'artère pulmonaire. Pendant ce mouvement, les oreillettes s'emplissent encore pour se contracter de nouveau et... ainsi de suite.

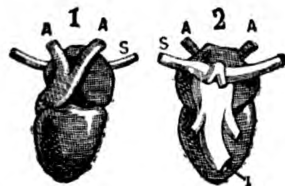
Le sang ayant parcouru tout le système artériel arrive aux *vaisseaux capillaires,* où il perd ses principes nutritifs et passe dans les veines qui le font remonter au cœur où il débouche dans l'oreillette droite par les deux veines caves.

Puis il va par l'artère pulmonaire se revivifier dans les poumons.

4. — MODIFICATIONS DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Dans la série animale (*sauf les mammifères*).

Circulation chez les oiseaux, les reptiles et les batraciens. — Chez les oiseaux, l'appareil circulatoire présente à peu près la même conformation que chez les mammifères, sauf que l'aorte partant du ventricule gauche tourne à droite et non à gauche. Chez les reptiles et les batraciens, le cœur n'a que TROIS CAVITÉS : deux oreillettes et un ventricule dans lequel se mélangent le sang artériel et le sang veineux. En somme il y a, comme chez les mammifères, deux circulations : la petite circulation et la grande circulation.



1. *Cœur de grenouille.* 2. *Coupe.* A, aorte ; S, veine cave supérieure ; I, veine cave inférieure.

Chez les *reptiles*, les deux oreillettes ne communiquent pas entre elles ; chez les *batraciens*, les oreillettes communiquent.

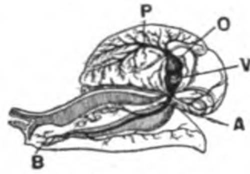


Circulation chez les poissons : V, ventricule ; O, oreillette ; B, branchies ; I, veine ; A, aorte.

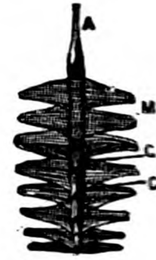
Circulation chez les poissons. — Chez les poissons, le cœur n'a qu'*une* oreillette et qu'*un* ventricule. Le *cœur est placé sur le trajet du sang veineux ;* le cœur n'est donc traversé que par du sang veineux. Le ventricule chasse le sang dans les branchies où il se revivifie au contact de l'oxygène dissous dans l'eau ; des branchies il se distribue directement dans le corps sans repasser par le cœur.

Circulation chez les invertébrés. — Chez les invertébrés, l'appareil circulatoire est peu compliqué ; chez la plupart, il n'existe de vaisseaux sanguins que sur une faible partie du parcours du sang ; de sorte que le sang tombe dans les lacunes qui existent entre les organes.

Mollusques et crustacés. — *Chez les mollusques, le cœur est placé sur le trajet du sang artériel;* il se compose d'un ventricule, d'une ou de deux oreillettes, et est en communication avec des artères qui portent le sang dans l'organisme. De là le sang arrive dans les organes respiratoires, où il se canalise de nouveau pour retourner à l'oreillette. Chez les *crustacés*, le cœur, qui ne se compose que d'un *ventricule*, est placé dans la région du thorax; les branches terminales des artères n'ont pas de parois, elles se confondent avec les lacunes. Le sang se rend alors dans les branchies, puis revient au cœur ; ce cœur est par suite *aortique*, c'est-à-dire *artériel.*



Cœur d'un colimaçon : B, bouche ; O, oreillette ; V, ventricule ; A, aorte ; P, poumons.



Cœur d'un insecte : C, C, cœur ; M, muscles retenant le cœur ; A, aorte.

Annélides, insectes, zoophytes. — On peut dire que, chez les annélides, insectes et zoophytes, il n'y a pas de cœur, par conséquent ni veines ni artères. Le sang qui est incolore circule soit dans un système de vaisseaux contractiles, soit dans les intestins des organes. Chez les zoophytes, l'appareil digestif et l'appareil circulatoire se confondent.

V. — RESPIRATION

Hygiène de la respiration.

La respiration. — La *respiration* est la fonction par laquelle l'individu prend, dans l'air, le gaz *oxygène* qui doit changer le sang *veineux* en sang *artériel.*

La série animale offre quatre modes de respiration :

ORGANES :	
1° *Poumons*...	Respiration pulmonaire : mammifères, oiseaux, reptiles.
2° *Branchies*..	Respiration branchiale : animaux aquatiques (poissons, annélides, crustacés, mollusques).
3° *Trachée*....	Respiration trachéenne : insectes, arachnides.
4° *Peau*......	Respiration cutanée : zoophytes.

Nous avons vu (page 423) que l'air qui nous enveloppe est composé de 21 parties d'oxygène et 79 parties d'azote. L'oxygène seul est utilisé dans la respiration. Lavoisier, le premier, démontra que la respiration n'était qu'un phénomène de combustion.

En effet : le sang, après avoir servi à la nourriture de nos organes, se trouve chargé de matières carbonisées, de sérosités, de lymphe; il est noir, lourd, épais : c'est le sang veineux. Mais que l'air extérieur vienne au contact de ce sang veineux, immédiatement il redevient rouge, léger, ayant toutes les propriétés nutritives.

L'APPAREIL RESPIRATOIRE DES MAMMIFÈRES comprend des parties essentielles et des parties accessoires.

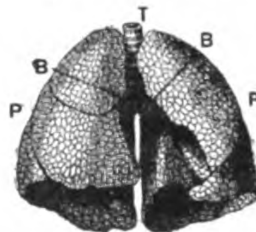
1er GROUPE — *Parties essentielles.*	Le nez ou la bouche. Larynx. Trachée-artère. Bronches. POUMONS.	2e GROUPE — *Parties accessoires.*	DIAPHRAGME. Côtes Sternum.

Pour la bouche, voir pages 525, 526.

Le **larynx,** c'est la cavité faisant suite à **l'arrière-bouche** où se passe le phénomène de la voix (v. p. 539).

La **trachée-artère** est un tube qui continue le larynx, descend le long du cou, *en avant* de l'œsophage.

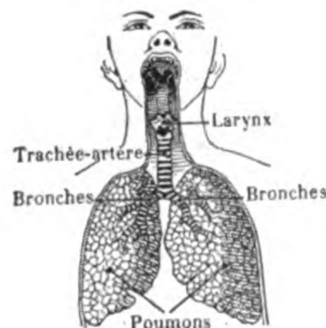
La trachée est formée d'une suite d'anneaux cartilagineux qui l'empêchent de s'affaisser sur elle-même, ce qui rendrait difficile le passage de l'air. La trachée, de même que l'œsophage, varie de longueur suivant les individus : très longue chez la girafe, très courte chez l'ours. L'intérieur de la trachée est tapissé par une membrane muqueuse qui se continue sans interruption avec celle de la bouche.



Poumons : T, trachée ; B, B, bronches ; P, P, plèvre.

Les bronches. — A sa partie inférieure, la trachée se divise en deux tuyaux qui se dirigent chacun vers l'un des poumons. Dès que ces tuyaux ont pénétré dans les poumons, ils se divisent en une quantité de ramifications qui se terminent en culs-de-sac enchevêtrés les uns dans les autres : c'est ce que l'on appelle les *vésicules bronchiques.* Or, c'est l'ensemble de ces vésicules qui forme la masse spongieuse des poumons.

Les poumons. — Les poumons sont au nombre de deux ; ils sont logés dans le thorax ou poitrine, de chaque côté du cœur. Les poumons sont formés d'une multitude de petites poches creuses qui communiquent avec les bronches. (Le *mou* qu'on vend chez le boucher forme les poumons d'un animal.) Les poumons sont enveloppés d'une membrane appelée *plèvre.*



La maladie nommée *pleurésie* n'est autre que l'inflammation de la *plèvre.*

Le diaphragme. — Le diaphragme est un muscle qui sépare le thorax de l'abdomen. Ses points d'attache sont : 1° sur les côtes ; 2° sur la colonne vertébrale. Quand ce muscle se contracte, il se tend et par conséquent s'aplatit ; il en résulte que la capacité du thorax se trouve augmentée. *C'est le diaphragme qui concourt le plus puissamment aux mouvements respiratoires.*

Les côtes. *Le sternum.* — Les côtes, soudées au sternum, forment la charpente du thorax : les côtes ne sont pas immobiles ; par l'action des muscles intercostaux, elles peuvent s'élever et ainsi augmenter la capacité thoracique.

Mécanisme de la respiration. — Seize fois par minute, à peu près, chez l'homme, la poitrine s'élargit et se remplit de l'air extérieur : c'est l'*inspiration.*

La poitrine, fermée en bas par la cloison nommée *diaphragme,* s'élargit parce que les côtes se soulèvent et que le diaphragme se contracte.

Mais bientôt les côtes s'abaissent, le diaphragme remonte, la poitrine se rétrécit, et l'air est rejeté à l'extérieur : c'est l'*expiration.*

Donc, *la respiration a deux mouvements alternatifs réguliers :* 1° l'inspiration ; 2° l'expiration.

Remarque. — Le mouvement mécanique des côtes et du diaphragme, pendant l'inspiration et l'expiration, peut être comparé au mouvement d'un soufflet de cuisine.

Ce que l'on respire. — *Tout le sang du corps traverse deux fois les poumons en une minute.* Dans les poumons, le *sang se trouve en contact* avec l'air que l'on respire. Cet air contient de l'*oxygène*. C'est de cet oxygène que s'empare le sang à chaque *inspiration;* le sang emporte avec lui ce gaz jusqu'aux *vaisseaux capillaires.* Chemin faisant, le sang abandonne son oxygène aux organes qu'il parcourt.

L'air qu'on rejette. — L'air qu'on rejette par les poumons contient beaucoup d'*acide carbonique.*

On a prouvé que l'*oxygène* introduit dans le sang par l'*inspiration* se trouve remplacé dans l'*expiration* par une quantité presque équivalente d'acide carbonique.

Conséquences : un animal, placé dans un lieu où l'air ne se renouvellerait pas, *mourrait asphyxié.*

Hygiène. Air vicié. Aération des logis. — C'est parce que l'air atmosphérique contient de l'*oxygène* qu'il est vivifiant. Les anciens disaient : « L'air, c'est la pâture de la vie. » Si nous nous forcions à rester une minute sans respirer, nous souffririons atrocement.

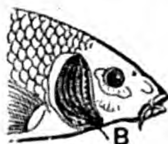
Puisque *c'est l'oxygène de l'air qui nous fait vivre,* un air qui ne contiendrait qu'une faible partie de ce gaz serait un air vicié. Quand on respire un air vicié, on devient anémique, faible, exposé à de graves maladies.

L'air, dans une chambre, une classe, un bureau, etc., peut se vicier très vite; il faut donc ouvrir fréquemment les fenêtres pour y faire rentrer de l'oxygène.

Tous les matins, il faut aérer à fond les chambres à coucher.

L'appareil respiratoire chez les oiseaux. — La respiration des oiseaux est pulmonaire; mais leur appareil respiratoire présente d'importantes modifications : 1° leurs poumons sont adhérents aux côtes et à la colonne vertébrale; 2° quelques-uns des gros troncs des bronches traversent leurs poumons et, au lieu de s'y terminer, s'en vont déboucher dans des poches à air (*sacs aériens*) situées dans différentes parties du corps, même dans les os. Tous les sacs aériens communiquent entre eux. Le diaphragme existe, mais ne joue pas un rôle capital dans la respiration des oiseaux; les mouvements d'inspiration s'effectuent surtout au moyen des côtes.

L'appareil respiratoire chez les reptiles et les batraciens. — Chez presque tous les reptiles et les batraciens, les poumons ont la forme d'*un* sac. On y voit quelques poches à air; il est très rare d'y trouver la division en cellules. Quelques reptiles et batraciens (la grenouille par exemple, qui n'a pas de côtes) *avalent l'air;* et c'est par des mouvements de déglutition qu'ils l'introduisent dans leurs voies aériennes.



B, branchies privées de leurs opercules.

L'appareil respiratoire chez les poissons. — Les poissons n'ont pas de poumons; leur respiration se fait au moyen d'organes nommés BRANCHIES, d'où le nom de RESPIRATION BRANCHIALE Les *branchies* sont des lames membraneuses très délicates, riches en vaisseaux sanguins. Les branchies sont logées dans une cavité située en arrière de la tête, des deux côtés du corps. L'eau circule librement dans les branchies, puis s'échappe en dehors par des ouvertures appelées OUÏES.

Les branchies sont protégées par des espèces de soupapes appelées OPERCULES.

L'appareil respiratoire chez les insectes. — Chez les insectes, la respiration s'effectue au moyen de petits tubes ramifiés, dans lesquels l'air pénètre et circule. Ces tubes sont appelés TRACHÉES, d'où le nom de RESPIRATION TRACHÉENNE. Le long des flancs d'un insecte, on peut voir de petites fentes, en forme de boutonnières : ce sont les *ouvertures extérieures des trachées;* elles portent le nom de STIGMATES.

Respiration cutanée des zoophytes (*et de quelques annelés*). — Chez les zoophytes, la peau seule sert aux fonctions respiratoires. Quelques annelés (sangsues et certains vers) n'ont aussi qu'une respiration cutanée.

VI. — FONCTIONS DE RELATION

Le règne végétal n'a pas de fonctions de relation. Dans la dernière échelle du règne animal, on n'en trouve que quelques vestiges.

Les *fonctions de relation* comprennent :

1° **Les fonctions de locomotion.** — Ces fonctions nous permettent de nous transporter d'un lieu dans un autre, ou de déplacer certaines parties de notre corps.

2° **Les fonctions de sensation.** — Les êtres du règne animal sont doués de VOLONTÉ. C'est sous l'influence de la VOLONTÉ qu'ils *dirigent* leurs mouvements. Ils sont doués de SENSIBILITÉ, c'est-à-dire qu'ils *sentent*, qu'ils ont *conscience* des impressions qui leur viennent de l'extérieur.

Donc VOLONTÉ et SENSIBILITÉ forment les *fonctions de* SENSATION, lesquelles sont sous la dépendance du *système nerveux*.

I. — SYSTÈME NERVEUX DES VERTÉBRÉS

L'homme et tous les animaux vertébrés ont deux systèmes nerveux bien distincts :

1° *Le système nerveux du grand sympathique.* — C'est le *système nerveux de la vie organique.*

Le grand sympathique n'est pas sous la dépendance de la volonté; il préside à la digestion, à la circulation, à la respiration, aux sécrétions, etc., il se compose essentiellement de *ganglions*, d'où partent des filets nerveux qui se répandent dans tous les organes. Ces *ganglions*, disséminés dans la tête, la poitrine, l'abdomen, *sont reliés entre eux et avec la moelle épinière* par des filets nerveux.

2° *Le système nerveux de la vie de relation.* — C'est le système nerveux chargé de présider aux phénomènes de la *sensibilité* et à ceux du *mouvement* VOLONTAIRE.

Le système de la vie de relation se compose de *masses centrales* (encéphale, moelle épinière, etc.), et de filets ou nerfs.

2. — ENCÉPHALE

L'encéphale comprend : 1° le cerveau; 2° le cervelet; 3° la moelle allongée. L'encéphale est contenu dans le *crâne*, boîte osseuse très dure qui le protège.

L'encéphale est aussi protégé par les *méninges*, qui l'enveloppent entièrement. Les méninges sont formées de trois membranes : 1° la *dure-mère*, très résistante et appliquée directement contre les os du crâne; 2° l'*arachnoïde*, qui occupe toutes les lacunes que la matière nerveuse laisse, soit dans la boîte cranienne, soit dans la colonne vertébrale; 3° la *pie-mère*, qui est appliquée directement sur la matière nerveuse.

Méningite. — C'est le nom donné à la maladie redoutable qui a sa source dans l'inflammation des *méninges*.

Apoplexie. — C'est le nom donné à l'hémorragie cérébrale qui comprime la matière nerveuse du cerveau et détermine la paralysie. La cause la plus fréquente qui détermine l'apoplexie est la dureté des artères (artério-sclérose) qui survient avec l'âge ou sous l'influence de l'alcoolisme. Une émotion, une mauvaise digestion suffisent à amener la rupture de l'artère et par suite l'apoplexie.

1° **Le cerveau.** — Le cerveau est divisé en deux hémisphères; il occupe la partie supérieure du crâne.

La couche extérieure est formée de substance grise; toute la partie centrale est constituée par de la substance blanche.



Circonvolutions du cerveau.

Chez l'homme, son poids moyen est de 1 200 grammes. Sa surface présente de nombreuses anfractuosités et saillies que l'on appelle *circonvolutions* cérébrales (1) et dans lesquelles on a *localisé*, c'est-à-dire *déterminé* les centres des mouvements volontaires. Le cerveau est le siège : 1° des *sensations;* 2° de l'*intelligence;* 3° de la *volonté.*

2° **Le cervelet.** — Le cervelet est placé à la partie postérieure et inférieure du crâne; il est séparé du cerveau par la *dure-mère;* il n'a pas de circonvolutions, mais seulement des espèces de sillons ou *stries;* il est divisé en deux moitiés par une rainure et, sur sa ligne médiane, il présente un enfoncement profond dans lequel se loge l'origine de la moelle épinière. De même que dans le cerveau, la matière grise enveloppe la matière blanche; cette matière blanche en se ramifiant présente un aspect arborescent, qui lui a fait donner le nom d'*arbre de vie.*

3° **Moelle allongée.** — La moelle allongée ou *bulbe* réunit le cerveau et le cervelet à la moelle épinière.

3. — MOELLE ÉPINIÈRE

La moelle épinière continue le cerveau, le cervelet et la moelle allongée.

La moelle épinière est un long cordon qui loge dans le canal creusé au centre de la colonne vertébrale et qui descend jusqu'aux reins. Dans toute son étendue, la moelle donne naissance à des nerfs qui sortent du canal par des trous pour se distribuer dans toutes les parties du corps. Les nerfs vont par paires; ils naissent par deux racines : l'une postérieure, l'autre antérieure. Ainsi que le cerveau et le cervelet, la moelle se compose de substance grise et de substance blanche; mais, contrairement à ce qui se passe pour l'encéphale, ici, c'est la substance blanche qui entoure la substance grise (2).

FONCTIONS DES NERFS DANS LA VIE DE RELATION. — *Les nerfs ont deux fonctions :* 1° LE MOUVEMENT ; 2° LA SENSIBILITÉ.

Il y a donc deux sortes de nerfs :

1° **Les nerfs moteurs.** — Nous avons vu que les nerfs naissent par deux racines. Ce sont les nerfs qui naissent de la racine antérieure qui sont les nerfs du mouvement. Si, par exemple, on coupait la *racine antérieure* des nerfs qui se rendent dans un bras, ce bras, qui continuerait à être *sensible à toutes les impressions extérieures,* perdrait la faculté absolue de se mouvoir : *le mouvement serait paralysé.*

2° **Les nerfs sensitifs.** — Les nerfs sensitifs ont leur racine un peu en arrière de la moelle épinière. Ce sont ces nerfs qui portent au cerveau les

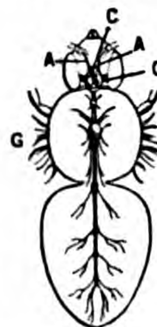
1. Ne pas confondre avec *circonvallation*, qui signifie tout autre chose.

2. **Accidents de la moelle épinière.** — La substance de la moelle épinière étant extrêmement délicate, il faut éviter toute contusion ou élongation de ladite moelle. Quand on saute, ne jamais retomber sur les talons : la commotion pourrait se faire sentir sur la moelle et amener de funestes résultats ; ne jamais soulever un enfant en le prenant par les deux côtés de la tête : il pourrait y avoir rupture de la moelle au niveau du bulbe, et la mort pourrait s'ensuivre.

sensations. Si, par exemple, on coupait la racine *postérieure* d'un nerf qui se rend dans un bras, ce bras pourrait être blessé *sans que le cerveau perçût une impression de douleur.*

Chez l'homme il existe *43 paires de nerfs;* ils se répartissent ainsi : *12 paires de nerfs craniens* (du crâne); ils naissent dans la moelle allongée; *31 paires de nerfs spinaux,* qui naissent de la moelle épinière.

Le système nerveux, chez tous les vertébrés, n'est pas aussi développé que nous venons de le décrire; on a cru remarquer que le volume de la masse cérébrale et surtout le développement des circonvolutions est en raison directe de l'intelligence.



Système nerveux d'une abeille : C, cerveau; O, nerfs optiques; A, nerfs antennaires; G, ganglions pour les ailes et les pattes.

4. — SYSTÈME NERVEUX DES INVERTÉBRÉS



Système nerveux de l'arrosoir (mollusque) : G, ganglions.

Système nerveux chez les annelés. — Chez les *annelés,* le système nerveux se compose d'une série de ganglions presque tous disposés par paires; ils sont réunis par des filets qui les font communiquer entre eux.

Système nerveux chez les mollusques. — Chez les *mollusques,* le système nerveux se compose aussi de ganglions; mais ces ganglions ne sont pas symétriques; cependant, ils sont réunis par des cordons qui les mettent en communication.

Système nerveux des rayonnés. — Chez les *rayonnés,* le système nerveux n'est pas toujours distinct; quand il est distinct, il est constitué par un anneau ganglionnaire donnant naissance à des cordons nerveux qui vont en rayonnant vers la périphérie du corps.

VII. — LES SENS

Les sensations que le système nerveux doit transmettre au cerveau résultent : 1° du *toucher;* 2° du *goût;* 3° de l'*odorat;* 4° de l'*ouïe;* 5° de la *vue.*

Pour chacune de ces sensations, nous avons des organes spéciaux qu'on appelle ORGANES DES SENS.



Main : A, paume; P, poignet. 1. Pouce; 2. Index; 3. Majeur; 4. Annulaire; 5. Auriculaire.

1° **Sens du toucher.** — Le sens du toucher s'exerce, en général, par les mains, surtout les doigts, et quelquefois par les lèvres. C'est toujours par l'*intermédiaire de la peau* que cette fonction s'exerce. (V. page 523.)

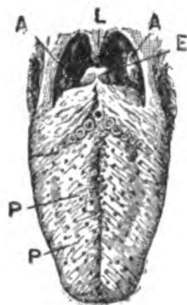
Dans ce sens du toucher, il faut distinguer la sensation obtuse, qui est désignée sous le nom de *tact,* et la sensation soumise à l'influence de la volonté, qui est le *toucher* proprement dit.

Organes du toucher chez les différents animaux :

Les mains	L'homme, le singe.
Les lèvres	Cheval, mouton, bœuf, etc.
La trompe	Eléphant.
Les antennes	Insectes et crustacés.
Les tentacules	Mollusques.

2° **Sens du goût.** — Chez l'homme, l'organe essentiel du goût est la *langue.*

La langue est un corps symétrique, très mobile, qui a la forme d'un cône aplati; elle est formée d'un grand nombre de muscles enlacés et elle est recouverte d'une muqueuse dont la surface est hérissée de *papilles*. C'est par l'intermédiaire de ces papilles que l'on perçoit la saveur des corps *solubles*. Enfin, la langue joue un rôle important dans la mastication et la déglutition des aliments et dans l'articulation des voyelles et des consonnes.



Langue : E, épiglotte; L, luette; P, papilles; A, amygdales.

3° Sens de l'odorat. — L'organe de l'odorat existe *probablement* chez tous les animaux.

Chez les insectes et les crustacés qui, cependant, sont attirés de loin par l'odeur des aliments qui leur conviennent, on ne sait pas où siège l'organe de l'odorat.

Chez l'homme et tous les mammifères, l'organe de l'odorat consiste en une muqueuse nommée membrane pituitaire (du latin *pituita*, humeur blanche et visqueuse); c'est dans cette membrane que vient se ramifier le nerf *olfactif* (latin *olfacere*, flairer) qui perçoit les odeurs et en transmet l'impression au cerveau.

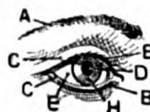
4° Sens de l'ouïe. — L'organe de l'ouïe est l'*oreille*.

Tous les animaux possèdent le sens de l'ouïe, les animaux aquatiques comme les animaux aériens. Les insectes entendent; mais on ignore où réside le siège de l'ouïe.

Chez les annelés, chez les mollusques, il consiste en une capsule fibreuse à la surface de laquelle se rend un nerf qui part des ganglions voisins et *qu'on pense être un nerf auditif*. (V. *Analyse de l'oreille*, p. 466.)



Nez : A, ailes; N, narines.



Œil : A, sourcils; B, cils; C, paupières; D, prunelle; E, cornée; H, iris.



Oreille : P, le pavillon; L, le lobe; T, la tempe.

5° Sens de la vue. — L'organe de la vue, c'est l'œil.

Buffon appelait le sens de la vue un *toucher lointain*. Le globe de l'œil est logé dans l'*orbite*; l'orbite est une cavité creusée dans les os du crâne et de la face; cette cavité est plus grande que l'œil pour permettre à cet organe de s'y mouvoir librement et aussi pour contenir une couche de graisse qui sert de coussin à l'œil.

L'œil est entouré de *muscles* qui servent à porter l'œil en haut, en bas, à gauche et à droite. Les *sourcils* et surtout les *cils* arrêtent au passage la poussière que le vent charrie; les cils diminuent aussi l'action d'une très vive lumière. Les *paupières* sont deux voiles mobiles tendus au-devant du globe de l'œil; elles protègent l'œil et le rendent inabordable aux rayons lumineux pendant le sommeil; les paupières ont aussi pour fonction d'étendre, au-devant du globe de l'œil, pour le nettoyer sans cesse, un liquide aqueux sécrété par la *glande lacrymale* et connu sous le nom de *larmes*. Sous le coup d'une émotion vive, la glande lacrymale sécrète plus abondamment, et alors les larmes s'écoulent, soit par les fosses nasales, soit en débordant des paupières : dans ce dernier cas, ce sont des *pleurs*. (V. *Analyse de l'œil*, p. 459.)

LA VOIX

Le mécanisme à l'aide duquel les animaux produisent les sons qui leur servent de moyen d'expression se nomme la voix.

L'homme seul possède la parole.

Larynx. — Le larynx, que l'on peut comparer à un instrument à *anche*, est l'organe dans lequel se forment les sons. Le larynx est placé à la partie supérieure de la trachée-artère (1). Dans l'émission des *voyelles*, le son vient directement du larynx; la bouche n'intervient que pour renforcer le son. Dans l'émission des *consonnes*, qui sont des voyelles articulées, ce sont les lèvres, la langue, les dents qui, par leurs positions respectives, modifient le son ou voyelle émis par le larynx.

Organe vocal chez les oiseaux. — Les oiseaux ont un *double* organe vocal; par conséquent, ils ont deux larynx; le premier se trouve, comme chez les mammifères, à l'entrée de la trachée; l'autre est situé à la partie inférieure de la trachée, au-dessus de la naissance des bronches; c'est dans ce larynx inférieur que se produisent les sons; c'est dans le larynx supérieur que les sons se modulent.

VIII. — ORGANES DU MOUVEMENT

Les organes du mouvement sont : 1° les *muscles* et les *nerfs*; 2° les *os*.

Les *muscles* et les *nerfs* produisent ou transmettent directement la force motrice : *ce sont des organes actifs.*

Les *os* reçoivent cette force motrice et lui obéissent : *ce sont des organes passifs.*

1. — SYSTÈME MUSCULAIRE

Les muscles. — Les muscles, c'est la *chair;* c'est ce qu'à la boucherie on appelle *viande.* Les muscles sont formés par des faisceaux de *fibres* parallèles les unes aux autres. Chez les animaux supérieurs, ils sont imprégnés de sang qui leur communique leur couleur rouge. *La propriété caractéristique des muscles, c'est l'extension* et *la contraction.*

Les muscles s'insèrent sur les os par leurs extrémités qui sont fibreuses, blanches, nacrées, très résistantes ; ces extrémités se nomment *tendons.*

LES MUSCLES ONT ÉTÉ DIVISÉS EN CINQ GROUPES :

Les *fléchisseurs :* ils déterminent la flexion d'un os sur un autre os.

Les *extenseurs :* ils mettent l'os dans l'axe du membre auquel il appartient.

Les *rotateurs :* ils déterminent le mouvement de rotation.

Les *abducteurs :* ils écartent les os de l'axe du corps.

Les *adducteurs :* ils rapprochent les os de l'axe du corps.

2. — SYSTÈME OSSEUX

Les os. — Les os constituent, chez les vertébrés, la charpente solide ou *squelette.*

Les os sont formés : 1° d'une matière analogue à la gélatine (2) ; 2° de phosphate et de carbonate de chaux.

---

1. Les cartilages formant les parois du larynx ont reçu des noms divers : les cartilages latéraux se nomment *thyroïdes ;* ceux situés en arrière : *aryténoïdes ;* celui compris entre la trachée et la partie inférieure du larynx : *cricoïde.*

2. L'osséine.

Les os sont entourés d'une membrane appelée PÉRIOSTE, qui a la propriété d'engendrer le tissu osseux.

Les os des *articulations* sont arrondis; ils sont : 1° réunis entre eux par des *ligaments* qui font office de lanières très résistantes : leur mission est d'empêcher les os de se déplacer; 2° ils sont séparés par de petites poches membraneuses remplies d'un liquide appelé *synovie;* cette humeur joue le rôle de l'huile dans un gond : elle facilite le glissement.

Les os sont divisés en os longs, en os courts, en os plats.

Les *os longs* sont presque toujours des *cylindres creux,* dont l'intérieur est rempli de MOELLE (1).

Squelette. — Le squelette des vertébrés peut se diviser en trois parties : 1° la *tête;* 2° le *tronc;* 3° les *membres.*



Tête : F, os frontal; O, occipital; P, pariétal; T, temporal; M, mâchoire inférieure; S, mâchoire supérieure; I, os malaire; N, os nasaux.

La TÊTE. — La tête se compose : 1° du *crâne;* 2° de la *face.* Le crâne, qui s'articule sur la colonne vertébrale, peut en être regardé comme la terminaison. Le crâne est formé de huit os (2). Les os de la face sont au nombre de quatorze.

Le TRONC. — Le tronc se compose : 1° de la *colonne vertébrale;* 2° du *sternum;* 3° des *côtes;* 4° du *bassin.*

1° Colonne vertébrale. — La colonne vertébrale, qui s'étend de la tête à l'extrémité postérieure du corps, est formée de *vertèbres* en forme d'*anneaux* placées les unes sur les autres. Le centre de toutes ces vertèbres superposées forme un canal dans lequel passe la MOELLE *épinière.* La moelle épinière est de même substance que le cerveau; c'est pourquoi l'on dit qu'elle est le *prolongement du cerveau.* Aux vertèbres dorsales (vertèbres du dos) sont fixées les *côtes.*



Vertèbre : C, corps de la vertèbre.

2° Le sternum. — Le sternum varie beaucoup selon les animaux chez lesquels on l'observe.

Chez l'homme, c'est un os plat, situé en avant et au milieu du thorax. Le sternum est en rapport : 1° avec les côtes; 2° avec un os de l'épaule auquel il donne un point d'appui : cet os se nomme *clavicule.*

3° Les côtes. — Les côtes, chez l'homme, sont au nombre de *douze paires;* elles s'articulent *en avant* avec le sternum et en arrière avec les *vertèbres dorsales.* Grâce à cette disposition, elles exécutent aisément les mouvements qu'exige le mécanisme de la respiration (3).

REMARQUE. — Chez quelques vertébrés, les côtes manquent. Ex. : la grenouille. Chez d'autres, au contraire, elles sont en très grand nombre. Ex. : le serpent.

4° Le bassin. — Le bassin, qui constitue la base du tronc, est formé de deux grands os plats (*os iliaques*) qui s'articulent entre eux et avec les dernières vertèbres ou *sacrum.*

Les MEMBRES. — Chez les animaux supérieurs, les membres se divisent en membres *supérieurs* et en membres *inférieurs.*

Les MEMBRES SUPÉRIEURS comprennent : l'*épaule*, le *bras,* l'*avant-bras,* la *main.*

L'épaule. — Les os de l'épaule sont : 1° l'*omoplate* (grand os plat appliqué sur le dos); 2° la *clavicule.*

---

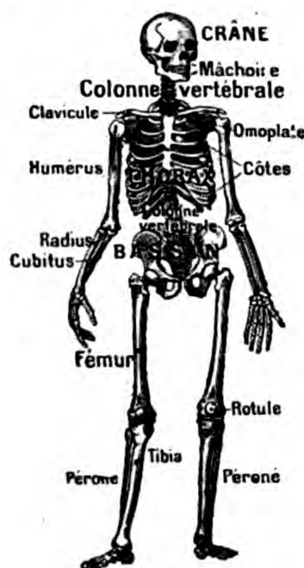
1. Les os des oiseaux n'ont jamais de moelle : la cavité est remplie par de l'air.
2. 1 frontal, 1 occipital, 2 pariétaux, 2 temporaux, 1 sphénoïde, 1 ethmoïde.
3. Les sept premières paires de côtes, fixées au sternum, sont appelées *côtes vraies;* les cinq autres paires, qui ne sont pas fixées au sternum, s'appellent *fausses côtes.*

Le bras. — Le bras ne comprend qu'un os : l'*humérus*. L'humérus s'articule avec l'omoplate.

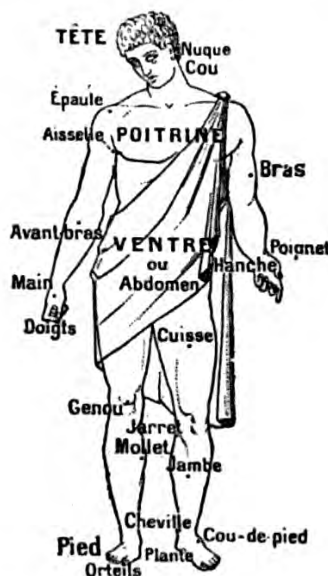
L'avant-bras. — L'avant-bras comprend deux os : le *radius* et le *cubitus*.

Le *radius* peut tourner sur le cubitus et porter la paume de la main en *supination* (regardant en avant) et en *pronation* (regardant en arrière).

Le *cubitus* est en rapport avec l'humérus. C'est sa partie supérieure qui forme la saillie du coude.



Squelette humain.



Le corps humain.

La main. — La main comprend : 1° les os du poignet ou os du *carpe* (8 os très petits); 2° les os du *métacarpe*, qui constitue le corps de la main (5 os longs); 3° les phalanges : ce sont les os qui forment les doigts (3 pour chaque doigt, sauf le pouce qui n'en a que 2).

Remarque. — Chez le cheval, le métacarpe n'est formé que d'un seul os appelé le *canon*. Chez le ruminant, le métacarpe forme aussi un canon; mais sa partie inférieure est divisée et se termine par deux doigts.


Le pied des ruminants a deux doigts.


Le pied des chevaux n'a qu'un doigt.

Les membres inférieurs se composent de la *cuisse*, de la *jambe* et du *pied*.

L'os de la **cuisse** s'appelle le *fémur*. C'est l'analogue de l'humérus.

La **jambe**, comme l'avant-bras, est formée de deux os : 1° le *tibia;* 2° le *péroné*.

Le *tibia* s'articule avec le fémur. Cette articulation est protégée par la *rotule*, petit os aplati, situé sur le devant du genou. Le tibia sert presque seul à l'articulation du pied.

Le *péroné* est un os long, grêle, immobile. Son extrémité forme la *cheville* du pied.

Le pied. — Le pied, comme la main, se compose de trois parties : 1° le *tarse ;* 2° le *métatarse;* 3° les *doigts*.

Le tarse n'a que sept os, parce que deux sont soudés entre eux pour former le *talon;* les os du métatarse sont au nombre de cinq comme pour le métacarpe et en offrent la même disposition.

Les phalanges, plus courtes que celles de la main, en ont exactement la même disposition.

LES QUATRE EMBRANCHEMENTS
du règne animal.

Le règne animal, nous l'avons vu, se divise en quatre embranchements :

1° Les *vertébrés;* 2° les *annelés;* 3° les *mollusques;* 4° les *zoophytes.*

Premier embranchement.

IX. — LES VERTÉBRÉS

Caractères généraux. — 1° Tous les vertébrés ont un *squelette* recouvert de *muscles* et de peau ; 2° leur système nerveux est enveloppé et protégé par le squelette ; 3° le corps des vertébrés peut être partagé dans sa longueur en deux moitiés symétriques, selon un plan médian.

Tous les vertébrés ont été répartis dans cinq classes. Pour former ces classes, on s'est basé sur les fonctions de la *respiration* et de la *circulation.*

Tableau de la division des vertébrés en cinq classes.

VERTÉBRÉS	
Respiration pulmonaire dès la naissance; jamais de branchies.	
MAMMIFÈRES.	Mamelles. — Sang chaud. — Circulation complète ; cœur à quatre cavités. — Respiration pulmonaire simple. — Corps ayant des poils. — Vivipares.
OISEAUX	Sang chaud. — Circulation complète ; cœur à quatre cavités. — Respiration double. — Corps garni de plumes. — Ovipares.
REPTILES. . . .	Sang froid. — Circulation incomplète. — Cœur à trois cavités. — Corps garni d'écailles. — Ovipares.
Respiration branchiale dans le jeune âge ou pendant toute la vie.	
BATRACIENS. .	Chez l'adulte, des poumons. — Corps nu. — Métamorphoses dans le jeune âge. — Cœur à trois cavités. — Respiration branchiale dès le jeune âge. — Ovipares.
POISSONS.	Jamais de poumons. — Respiration branchiale. — Cœur à deux loges. — Corps garni d'écailles. — Ovipares.

I. — CLASSE DES MAMMIFÈRES

Les mammifères ont été divisés en huit groupes :

1° HOMMES.	5° CARNASSIERS.
2° SINGES.	6° PACHYDERMES.
3° RONGEURS.	7° RUMINANTS.
4° ÉDENTÉS.	8° CÉTACÉS.

1° Hommes. — Les caractères de l'homme sont : la station verticale, les dimensions considérables de son crâne et par suite le poids de son cerveau; enfin le langage articulé. Sa peau est presque dépourvue de poils, ses mains

sont dans le prolongement de ses bras, et ses pieds forment un angle droit avec la jambe. Les caractères anatomiques le rapprochent de la classe suivante.

L'espèce humaine comprend quatre types principaux :

1° Le type *caucasique* — c'est la race blanche.
2° Le type *mongolique* — c'est la race jaune.
3° Le type *éthiopique* — c'est la race noire.
4° Le type *américain* — c'est la race rouge (1).

2° Singes. — Le caractère des singes est d'avoir deux mains parfaites et deux pieds préhensiles. La dentition du singe est complète : incisives, canines, molaires. Les singes de l'Amérique ont une queue : c'est, pour certains d'entre eux, un organe à l'aide duquel ils se suspendent (*queue préhensile*).

3° Les rongeurs. — Les rongeurs n'ont pas de *canines;* les incisives sont au contraire très développées et *croissent,* comme les ongles, *pendant toute la durée de leur vie.* (V. *Mâchoire des rongeurs*, page 525.)

Les rongeurs sont représentés dans la nature par un grand nombre d'espèces : les lièvres, lapins, rats, souris, écureuils, porcs-épics, castors, etc., sont des rongeurs.

4° Les édentés. — Nous avons vu que l'ordre des rongeurs est caractérisé par l'absence de canines : *l'ordre des édentés, au contraire, est caractérisé par l'absence d'incisives.* Leurs mâchoires ne portent que des molaires et des canines. Il arrive aussi que les dents manquent complètement (ex. : fourmilier, tamanoir). Le fourmilier ne se nourrit que des fourmis dont il s'empare à l'aide de sa langue gluante qu'il allonge et sur laquelle viennent s'attacher les insectes. Les tatous, les pangolins, de même que les tamanoirs et les fourmiliers, sont de l'ordre des édentés.

5° Carnassiers. — L'ordre des carnassiers comprend : 1° les *carnassiers* proprement dits; 2° les *amphibiens;* 3° les *insectivores;* 4° les *chéiroptères.*

1° *Carnassiers proprement dits :* ils ont pour type le genre *chat.* Les carnassiers ont la mâchoire courte, munie de dents tranchantes et aiguës; à chaque mâchoire, ils ont six *incisives,* deux *canines*, un nombre variable de *molaires.* (V. *fig.*, page 525.)

Les carnassiers sont DIGITIGRADES OU PLANTIGRADES.

Digitigrades : c'est-à-dire qu'ils marchent sur les doigts : Ex. : le chat, le chien.

Plantigrades : c'est-à-dire qu'ils posent sur la plante des pieds. Ex. : l'ours.

2° Les *amphibiens.* — Au point de vue anatomique, les amphibies se rapprochent beaucoup des carnassiers ordinaires : ils vivent dans l'air et dans l'eau; leurs membres sont exclusivement disposés pour la natation. Ex. : les phoques et les morses.

3° Les *insectivores.* — Ainsi que leur nom l'indique, les insectivores se nourrissent d'insectes : la taupe, le hérisson sont des insectivores. Ce qui distingue les insectivores des autres carnassiers, c'est leur *système dentaire :* leurs dents sont dures et coupantes, les canines sont peu développées, tandis que les molaires sont hérissées de pointes qui s'emboîtent les unes dans les autres.

4° Les *chéiroptères* ou *chiroptères* (2), dont le type est la chauve-souris, sont destinés à se soutenir dans les airs. Leurs membres antérieurs sont modifiés dans ce but ; leurs *doigts,* très allongés, sont réunis par une membrane très fine qui constitue un organe de vol : les ailes.

6° Les pachydermes (le mot pachyderme signifie : peau épaisse). — Les pachydermes se divisent en trois familles : 1° les *solipèdes;* 2° les *pachydermes ordinaires;* 3° les *proboscidiens.*

1° *Solipèdes.* — La famille des solipèdes se fait remarquer par la *conformation du pied qui se termine par un doigt garni d'un sabot.* Le cheval est

1. La race rouge ne semble être qu'une variété de la race jaune.

2. Prononcez *kéiroptère* ou *kiroptère.*

le type des pachydermes *solipèdes*. (V. *Pied du cheval,* page 541.) Cette famille comprend : cheval, âne, zèbre, hémione, etc.

2° *Pachydermes ordinaires* (type l'hippopotame). — Ils ont les pieds terminés par des doigts; le nombre de ces doigts varie de deux à quatre.

Hippopotame, rhinocéros, sanglier, tapir appartiennent à ce groupe.

3° Les *proboscidiens* (type éléphant). — Ce groupe est caractérisé par la disposition du nez qui se prolonge en une trompe : cette trompe est un organe de préhension.

7° Les ruminants. — Cet ordre présente trois caractères importants : 1° le pied du ruminant est fourchu, c'est-à-dire que le canon s'articule avec deux doigts pourvus chacun d'un sabot distinct (v. page 541); 2° les molaires [1] sont disposées de façon à écraser comme des meules; aussi *la mâchoire des ruminants peut-elle exécuter des mouvements latéraux ;* 3° l'estomac des ruminants présente quatre cavités. (V. page 527.) Les bœufs, moutons, chèvres, cerfs, chameaux, vigognes, etc., sont des ruminants.

8° Les cétacés. — L'ordre des cétacés ne se compose que d'animaux marins : *baleine, marsouin, cachalot, dauphin*, etc. Les cétacés n'ont pas de *membres postérieurs;* leurs *membres antérieurs* sont modifiés de façon à constituer des nageoires; leur corps est en forme de poisson, il est terminé par une nageoire horizontale. Les cétacés ont la peau nue et épaisse. Leur denture est variable ; chez la baleine, on trouve des fanons [2] en place de dents.

Remarque. — On pourrait former un 9e groupe avec les *mammifères didelphiens.*

Les *mammifères didelphes*, dont la sarigue est le type, ont au-devant de l'abdomen une poche où elles logent leurs petits.

Les mammifères didelphes qui, presque tous, sont originaires de la Nouvelle-Hollande, se divisent en : 1° *marsupiaux* (sarigue, kangourou, phalanger, etc.); 2° *monotrèmes* (échidné, ornithorynque).

2. — CLASSE DES OISEAUX

Définition. — Tous les oiseaux sont des *vertébrés* à circulation double, à sang chaud, à respiration aérienne. Les membres antérieurs sont transformés en *ailes ;* leur peau est garnie de plumes. *Ils sont ovipares* [3].

Squelette des oiseaux. — Leur squelette se compose des mêmes parties que celui des autres mammifères; seulement, ces parties se modifient selon les fonctions à accomplir. La tête est en général très petite ; elle se termine en avant par un bec formé de deux mandibules cornées.

Respiration des oiseaux. (Voir page 534.)

Circulation des oiseaux. (Voir page 531.) [4].

Appareil digestif des oiseaux. (Voir page 528.)

Les oiseaux ont le sens de la vue extrêmement développé; leurs yeux sont protégés par trois *paupières :* une inférieure, une supérieure et une qui se meut dans le sens transversal.

---

1. Les ruminants n'ont pas d'incisives à la mâchoire supérieure, et les canines manquent presque toujours.

2. Les fanons sont des lames cornées qui garnissent le palais de la baleine ; ces fanons portent dans l'industrie le nom de *baleines*.

3. L'œuf est formé de trois parties : 1° le jaune ; 2° le blanc ou albumine ; 3° la coquille. Le jaune est contenu dans une membrane appelée *vitelline*. A la surface du jaune, on voit une petite cicatrice (la cicatricule) qui est la partie la plus importante de l'œuf, puisque c'est le *germe*. Le blanc ou albumine, qui entoure le jaune, est contenu dans une membrane assez épaisse qui adhère à la surface interne de la coquille, sauf au gros bout de l'œuf. Un espace est réservé ; cet espace c'est la *chambre à air*.

4. La température de l'oiseau est toujours de 3° à 6° plus élevée que la température des mammifères ; la raison en est que chez les oiseaux la respiration est plus active et aussi que, leur corps étant couvert de duvet et de plumes, il n'y a pas déperdition de chaleur.

Cuvier a divisé la classe des oiseaux en six ordres. Les caractères qui lui ont servi à établir cette division sont principalement tirés du bec et des pattes.

Tableau de la division des oiseaux en six ordres.

1° RAPACES. . . .	Pieds sans membranes entre les doigts, trois doigts en avant et un en arrière ; bec et ongles crochus.
2° PASSEREAUX.	Pieds sans membranes entre les doigts, trois doigts en avant et un en arrière ; bec droit ou conique.
3° GRIMPEURS. .	Deux doigts en avant, deux en arrière ; bec crochu.
4° GALLINACÉS. .	Palmures partielles ; jambes couvertes de plumes, trois doigts en avant, un en arrière ; mandibule supérieure voûtée.
5° ÉCHASSIERS. .	Palmures partielles ; tarses très longs ; jambes nues ; cou et bec très allongés.
6° PALMIPÈDES .	Palmures entières ; bec généralement aplati et dentelé au bord.

1° **Les rapaces ou oiseaux de proie** (qui se nourrissent de chair). — Les uns sont *diurnes* (aigles, faucons, milans) ; ils ont les yeux placés de côté et la tête bien dégagée.

Les autres sont *nocturnes* (hiboux, chouettes, etc.) ; ils ont les yeux dirigés en avant, la tête grosse, le cou très court.



Serre et bec d'oiseau de proie.

2° **Les passereaux.** — L'ordre des passereaux comprend une infinité de petits oiseaux. La forme de leur bec varie avec leur régime : ceux qui se nourrissent d'insectes (rossignol, fauvette, alouette) ont le bec long et mince ; ceux qui se nourrissent de graines (moineau, pinson) ont le bec conique et court. Il est utile de faire remarquer que les corbeaux, les pies, les geais sont rangés dans l'ordre des passereaux.

3° **Les grimpeurs.** — L'ordre des grimpeurs se compose d'oiseaux dont les pattes sont disposées pour serrer les branches : aussi ont-ils deux doigts en avant et deux en arrière (perroquets, pics, coucous, etc.).

4° **Les gallinacés.** — Nos oiseaux de basse-cour sont des gallinacés : poules, faisans, dindons, perdrix, paons, pintades, etc.

Les *pigeons* font partie de l'ordre des gallinacés ; mais ils forment une famille à part qui comprend : la tourterelle, le ramier, le biset.



Patte de palmipède.

5° **Les échassiers** (perchés sur de longues pattes comme sur des échasses) : cigogne, bécasse, poule d'eau, autruche, casoar, flamant, grue, ibis, héron, etc.

6° **Les palmipèdes** (ont les pieds *palmés*, c'est-à-dire que les doigts sont réunis par une membrane) : oie, canard, cygne, etc. L'eider, qui fournit l'édredon, fait partie de l'ordre des palmipèdes.

3. — CLASSE DES REPTILES

Définition. — On donne le nom de reptiles à des animaux *vertébrés* à sang froid, à circulation double et incomplète (cœur 2 oreillettes, 1 ventricule), à respiration aérienne, et semblables dans le jeune âge à ce qu'ils seront à l'état adulte. Les reptiles sont ovipares.

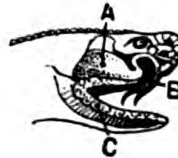
Les reptiles sont divisés en trois ordres : 1° les *chéloniens* (prononcez *kéloniens*) ; 2° les *sauriens* ou *lézards ;* 3° les *ophidiens* ou *serpents.*

Tableau de la division des reptiles en trois ordres.

REPTILES	
Avec membres : à carapace.	Chéloniens.
— à écailles.	Sauriens.
Sans membres.	Ophidiens.

1° **Les chéloniens.** — Les tortues ou chéloniens se distinguent des autres reptiles par leur carapace formée aux dépens du squelette et qui protège leur corps. D'après leur manière de vivre, les tortues ont été divisées en quatre familles : 1° *les tortues terrestres* qui se nourrissent d'herbe et de petits insectes ; 2° *les tortues de marais* qui se nourrissent d'herbe, d'insectes, de vers ; 3° *les tortues fluviales* qui se nourrissent de mollusques, de vers, de poissons ; 4° *les tortues de mer* dont les doigts des pattes sont soudés (elles sont élargies en forme de rames). C'est la tortue de mer qui fournit la matière cornée translucide employée sous le nom d'*écaille*.

2° **Les sauriens.** — L'ordre des sauriens comprend les reptiles suivants : les lézards, les crocodiles, les caméléons, les iguanes.



Tête de vipère : A, glande à venin ; B, crochets ; C, glande salivaire.



Tête de couleuvre.



Tête de vipère.

3° **Les ophidiens.** — Le squelette des ophidiens ou serpents se compose presque essentiellement de vertèbres et de côtes.

Les ophidiens se divisent en deux groupes : 1° les serpents venimeux (vipères, serpents à sonnettes ou crotales), etc. ; 2° les serpents non venimeux (boa, couleuvre, etc.).

Le venin du serpent venimeux, la vipère, par exemple, est contenu dans une petite poche placée à la racine d'une espèce de dent ou crochet percé d'un canal. Quand la vipère mord, la pression crève la petite poche ; le venin suit le canal de la dent et pénètre dans les chairs mordues. Ce venin peut déterminer la mort.

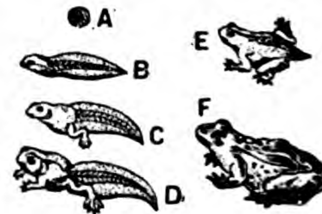
4. — CLASSE DES BATRACIENS

Définition. — On désigne sous le nom de *batraciens* les animaux qui, pendant les premiers temps de leur vie, respirent par des *branchies* et qui, avec l'âge, subissent des métamorphoses. Tels sont la grenouille, le phoque, le crocodile, le crapaud.

On désigne aussi les batraciens sous le nom d'*amphibiens*, parce qu'ils peuvent vivre dans l'air et dans l'eau.

Les amphibiens très jeunes ne vivent que dans l'eau : ils sont *aquatiques*, mais, lorsqu'ils sont complètement développés, ils vivent sur la terre : ils sont *aériens*.

Les principaux batraciens ou amphibiens de nos contrées sont : la grenouille, le crapaud, la salamandre.



Transformation de l'œuf de grenouille : A, œuf ; B, C, D, E, têtards ; F, grenouille.

Métamorphoses. — Les batraciens dans leur première forme, quand ils sortent de l'œuf, portent le nom de *têtards* et vivent exclusivement dans l'eau. Chez le têtard de la grenouille, le corps est globuleux, il se termine par une longue queue ; les branchies sont placées des deux côtés du cou ; elles sont flottantes ; les poumons n'existent qu'à l'état de bourgeons à peine ébauchés.

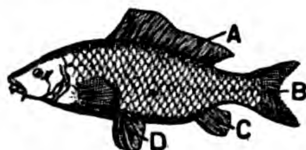
Peu à peu, la *queue disparaît,* les *pattes* se montrent, les branchies se dessèchent, les *poumons* se développent; l'animal peut respirer dans l'air. Le têtard est devenu grenouille.

REMARQUE. — Les naturalistes divisent la classe des batraciens en deux groupes : 1° les *anoures,* qui sont dépourvus de queue à l'état adulte (grenouilles, crapauds); 2° les *urodèles,* qui conservent leur queue à l'état adulte (salamandres ou tritons, protées, sirènes).

5. — CLASSE DES POISSONS

DÉFINITION. — Les poissons sont des vertébrés ovipares, à respiration aquatique, par conséquent branchiale ; leurs membres sont transformés en nageoires ; leur corps est recouvert d'une fine peau garnie d'écailles ; leur squelette est OSSEUX OU CARTILAGINEUX.

Les nageoires. — Les deux nageoires qui remplacent les membres antérieurs sont appelées *nageoires pectorales;* les deux nageoires qui remplacent les membres postérieurs sont appelées *nageoires abdominales.*



Les nageoires d'une carpe : A, dorsale, B, caudale : D, abdominale ; C, anale.

Outre ces quatre nageoires principales, certains poissons ont encore deux autres nageoires : une placée sur la partie moyenne du dos, c'est la *nageoire dorsale ;* une autre placée sous le ventre, c'est la *nageoire anale.* Enfin, tous les poissons ont une queue terminée par une nageoire dirigée verticalement : c'est la *nageoire caudale.* C'est avec cette dernière que les poissons se *poussent* dans l'eau, en l'agitant de droite à gauche ; c'est avec les quatre autres qu'ils se dirigent dans la masse liquide.

Les branchies. — Les poissons n'ont pas de poumons ; ils ont des *branchies,* qu'on appelle faussement les *ouïes* (v. p. 534). Tantôt ce sont des lamelles membraneuses appliquées les unes contre les autres, telles les dents d'un peigne; quelquefois (rarement) elles ont la forme de houppes. Les branchies, soutenues par des arceaux cartilagineux, sont recouvertes d'une membrane où se ramifient des vaisseaux venant directement du cœur. Les branchies sont recouvertes par deux volets mobiles, qu'on nomme les *opercules.* Les poissons aspirent de l'eau, lui prennent tout l'oxygène qu'elle contient, puis rejettent le liquide. C'est ce que l'on indique en disant que les poissons respirent l'oxygène dissous dans l'eau. (V. p. 534.)

Circulation. (Voir *Circulation chez les poissons,* p. 531.)

Vessie natatoire. — La vessie natatoire, petite poche membraneuse située dans la partie supérieure du ventre, communique avec l'intestin par un canal aérien. Cette poche est un appareil hydrostatique qui modifie le poids spécifique du poisson et lui permet de monter, descendre *dans le liquide,* ou de flotter à sa surface.

Deuxième embranchement.

X. — LES ANNELÉS

Caractères généraux. — Les annelés n'ont pas de squelette, par conséquent pas de vertèbres. Tout leur corps est formé d'ANNEAUX placés à la suite les uns des autres ; chaque anneau donne naissance à une ou deux paires d'appendices. Souvent les anneaux se soudent entre eux. C'est de cette soudure, et aussi de l'atrophie de quelques paires d'appendices, que vient la grande diversité des types d'animaux.

SYSTÈME NERVEUX DES ANNELÉS. (Voir p. 537.)

L'embranchement des annelés **est divisé en deux groupes :**

PREMIER GROUPE DES ANNELÉS

Il comprend tous les annelés ayant des membres articulés. C'est le groupe des ARTICULÉS ou arthropodes.

Il comprend tous les annelés qui n'ont pas de membres articulés ou qui n'en ont qu'à l'état rudimentaire. C'est le groupe des VERS.

Les articulés se divisent en quatre classes.

Tableau de la division des articulés en quatre classes.

ARTICULÉS			
Respiration aérienne.	Petit nombre d'articles.	Corps ayant trois divisions. .	INSECTES.
		Corps ayant deux divisions. .	ARACHNIDES.
	Grand nombre d'articles.		MYRIAPODES.
Respiration aquatique.			CRUSTACÉS.

1° Classe des insectes.

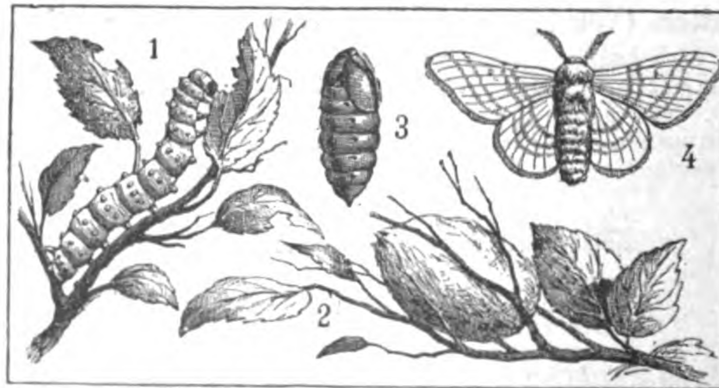
DÉFINITION. — Un insecte est un ANNELÉ dont : 1° le corps se divise en trois parties distinctes : tête, thorax, abdomen ; 2° qui a trois paires de pattes ; 3° dont la respiration se fait au moyen de trachées ; 4° dont la circulation se fait par un vaisseau dorsal.

Tête de l'insecte. — Sur la tête de l'insecte, on voit : 1° les YEUX. Les yeux de l'insecte se composent d'une multitude de petits yeux (*stemmates*); chacun possède cornée, corps vitré, couche pigmentaire, nerf optique; les ANTENNES, qui sont des organes du tact ou de l'olfaction; 3° l'ARMATURE BUCCALE.

Thorax ou *corselet.* — Le corselet de l'insecte porte six pattes et les ailes. L'insecte peut avoir une ou deux paires d'ailes. Quand les ailes supérieures s'épaississent, se raidissent comme chez le hanneton, on les nomme *élytres.* Leur fonction est alors de protéger les ailes véritables.

Abdomen. — L'*abdomen* est la plus volumineuse partie du corps de l'insecte; il est formé de plusieurs anneaux articulés. Sur les parties latérales des anneaux se trouvent les *stigmates*, par où pénètre l'air qui circule dans l'appareil circulatoire.

Tous les *insectes* subissent des métamorphoses très compliquées. Exemple



1. Chenille; 2. Cocon; 3. Chrysalide; 4. Papillon.

le papillon : 1re métamorphose, il sort de l'œuf à l'état de *chenille;* 2e métamorphose, la chenille se tisse un *cocon de soie*, s'y enferme; 3e métamorphose, dans ce cocon la chenille se change en *chrysalide;* 4e métamorphose, la chrysalide, après une durée plus ou moins longue, sort de son cocon à l'état de *papillon.*

La quantité des espèces d'insectes est presque innombrable. Cependant, pour s'y retrouver, et en se basant sur la disposition buccale et sur la marche du développement de l'insecte, on est arrivé à les grouper en dix ordres :

1° **Les coléoptères,** type : le *hanneton*. — Quatres ailes dont une paire d'*élytres*. Métamorphoses complètes.

2° **Les orthoptères,** type : la *sauterelle*. — Quatre ailes dont les deux inférieures sont pliées en long. Métamorphoses incomplètes.

3° **Les névroptères,** type : la *libellule*. — Quatre ailes transparentes, fibreuses, garnies de nervures. Métamorphoses complètes pour quelques-uns; incomplètes pour d'autres.

4° **Les hyménoptères,** type : l'*abeille*. — Quatre ailes divisées comme des compartiments par des nervures cornées. Métamorphoses complètes.

5° **Les lépidoptères :** tous les *papillons*. — Quatre ailes opaques, diversement colorées par une poussière écailleuse. Métamorphoses complètes.

6° **Les hémiptères,** type : la *cigale*. — Les ailes sont à moitié recouvertes par les élytres. Leur bouche est en trompe où se trouvent des stylets aigus. Métamorphoses incomplètes.

7° **Les diptères,** type : la *mouche*. — Deux ailes membraneuses. Métamorphoses complètes.

8° **Les rhipiptères,** type : le *xénos*. — Très petits insectes. Deux ailes membraneuses.

9° **Les anoplures** ou parasites, type : le *pou*. — Pas d'ailes, pas de métamorphoses.

10° **Les thysanoures,** type : *podure*. — Très petits insectes, vivant dans les feuillets des livres humides, dans les armoires; pas d'ailes, pas de métamorphoses.

2° Classe des arachnides.

Définition. — Les arachnides sont des animaux articulés dont le corps ne présente que deux divisions (la tête se confondant avec le thorax), quatre paires de pattes et jamais d'ailes.

Les arachnides sont divisés en deux groupes : 1° les arachnides *pulmonaires*, ainsi nommés parce que leur respiration s'effectue à l'aide de poches pulmonaires situées dans l'intérieur de l'abdomen; 2° les arachnides dits *trachéens*, parce que leur respiration s'effectue à l'aide de trachée (1).

Parmi les arachnides pulmonaires, on range le scorpion, dont la longue queue articulée est armée d'un appareil venimeux. La fileuse, la tarentule font partie de ce groupe.

Parmi les arachnides trachéens, on range les faucheurs; puis les arachnides qui vivent en parasites, les *mites*, l'*acarus*, qui produit la maladie appelée gale, etc.

3° Classe des myriapodes.

Définition. — Les myriapodes ou mille-pieds sont des animaux articulés dont la tête seule est distincte du reste du corps. Leur corps est très allongé, divisé en une multitude d'anneaux, et chaque anneau porte une paire de pattes. Ils ont la respiration trachéenne. Une série de ganglions forme leur système nerveux. Ils subissent des métamorphoses.

Les myriapodes forment deux groupes : 1° les *iules;* 2° les *scolopendres*.

4° Classe des crustacés.

Définition. — Les crustacés sont des animaux articulés à respiration aquatique, donc branchiale. Leur peau est dure, composée en grande partie de carbonate de chaux.

---

1. Il convient de remarquer que chez quelques araignées la respiration est simultanément pulmonaire et trachéenne.

Parmi les crustacés, il en est plusieurs espèces comestibles : le homard, l'écrevisse, le crabe, la crevette, la langouste.

Le cloporte, le polyphème des étangs, le cyclope sont aussi des crustacés.

DEUXIÈME GROUPE DES ANNELÉS

Les vers.

DÉFINITION. — Les vers sont des annelés qui n'ont pas de membres articulés, pas de cœur, et dont la peau, souple et membraneuse, ne s'encroûte jamais de sels calcaires.

Les vers sont divisés en trois groupes : 1° les *rotateurs ;* 2° les *annélides ;* 3° les *helminthes.*

Troisième embranchement.

XI. — LES MOLLUSQUES

Caractères généraux. — Les mollusques se divisent en *mollusques proprement dits* et en *molluscoïdes.* Les mollusques proprement dits ont un système nerveux bien caractérisé; les molluscoïdes n'ont pas de système nerveux, ou, s'ils en ont un, c'est à l'état extrêmement rudimentaire.

Tous les *mollusques* sont *invertébrés;* leur corps n'a pas d'anneaux; leur système nerveux est disposé en forme de collier (v. page 537), leur peau est molle et visqueuse; elle enveloppe le corps dans ses replis comme dans un manteau : d'où le nom de *manteau* donné à cette enveloppe.

Le manteau ou peau est presque toujours protégé par une coquille dont l'extérieur est coloré et l'intérieur quelquefois nacré (1).

Le *mode de locomotion* des mollusques est très variable : quelques-uns se meuvent à l'aide de tentacules garnis de ventouses; d'autres marchent en rampant, etc.

C'est sur le mode de locomotion qu'on s'est appuyé pour diviser l'embranchement des mollusques en 5 classes.

Tableau des cinq classes de mollusques.

MOLLUSQUES

Tête distincte		
Tête entourée de bras ou tentacules locomoteurs		CÉPHALOPODES.
Pas de bras.	Nageoires entourant la tête	PTÉROPODES.
	Un pied charnu	GASTÉROPODES.
Tête non distincte		
Quatre branchies		ACÉPHALES.
Bras ciliés formant branchies		BRACHIOPODES.

1° **Céphalopodes,** types : *nautique* et *seiche.* — Certains céphalopodes ont une coquille interne, ex. : la *seiche.* D'autres, une coquille externe, ex. : les *nautiques.* Les céphalopodes portent autour de la tête de vigoureux tentacules garnis de ventouses qui leur servent à s'accrocher aux corps environnants.

2° **Ptéropodes,** type : *hyale.* — Les mollusques ptéropodes ont le corps contenu dans un sac charnu; leur tête n'a pas de tentacules ; leurs organes du mouvement consistent en deux nageoires placées de chaque côté de la bouche.

1. Les perles fines qu'on trouve dans la coquille de l'aronde perlière sont des corps de la même nature que la nacre; seulement, au lieu de s'étendre en lamelles, elles se groupent en petites concrétions.

3° **Gastéropodes,** type : *colimaçon.* — Coquille d'une seule pièce. Respiration branchiale, sauf chez les limaçons, où elle est pulmonaire. Les gastéropodes habitent soit les mers (volutes), soit les eaux douces (planorbes), soit la terre (limace, colimaçon).

4° **Acéphales,** type : *huître.* — Les mollusques *acéphales* n'ont pas de tête visible; ils sont enfermés dans une coquille à deux valves, unies par une charnière, ce qui leur permet de s'ouvrir ou de se fermer au gré du mollusque.

5° **Brachiopodes** (1), type : *orbicule.* — Mollusques acéphales, ayant deux longs bras charnus qui sortent de chaque côté de leur manteau; coquille bivalve.

Les molluscoïdes.

Les *molluscoïdes forment la transition entre les mollusques et les polypiers;* type : les *ascidies.* Tous les molluscoïdes sont très petits; presque tous sont marins; quelques-uns, cependant, habitent les eaux douces.

Quatrième embranchement.

XII. — LES ZOOPHYTES OU RAYONNÉS

Caractères généraux. — Les zoophytes ont une organisation très simplifiée. Leur corps ou leurs appendices ont toujours une disposition *rayonnée* qui les fait comparer à une plante. Leur *système nerveux est nul* ou extrêmement rudimentaire (v. page 537); les organes des *sens n'existent pas.* On pense que les taches qui les colorent sont des espèces d'yeux. Presque tous les zoophytes sont *ovipares;* cependant, les polypes se produisent par bourgeons.
Les zoophytes sont divisés en cinq classes :

1° **Les échinodermes,** qui comprennent les *oursins,* les *astéries* ou étoiles de mer, et les *holothuries.*

2° **Les acalèphes.** — Les acalèphes comprennent tous ces rayonnés en forme de cloche et formés de matières gélatineuses, désignés sous le nom de *méduses.*

3° **Les polypes** ou coralliaires. — Les polypes comprennent : l'actinie ou anémone de mer, le corail, l'hydre, etc.

4° **Les infusoires.** — Les infusoires, animaux microscopiques, se développent dans l'eau qui contient des restes de corps organisés. L'air charrie d'innombrables multitudes de germes d'infusoires. Ils se reproduisent soit par les œufs, soit par des fragments de leur corps.

5° **Les spongiaires.** — Les spongiaires se composent d'éponges et de quelques autres animaux dont l'organisation est tellement rudimentaire qu'ils ne se rattachent au règne animal que par leur mode de reproduction : ils pondent des œufs desquels naissent des larves ciliées, c'est-à-dire garnies de poils.
C'est dans l'océan Atlantique, sur les côtes américaines, que l'on recueille les éponges.
Ce que, dans le langage courant, on appelle « éponge » et dont on se sert pour les usages domestiques n'est autre chose que la charpente fibreuse et poreuse sécrétée par des myriades de petits êtres (que leur instinct porte à se réunir sur un même point); cette charpente poreuse et fibreuse n'est livrée au commerce qu'après avoir été lavée pour la débarrasser de toute matière animale.

La ligne de démarcation entre les animaux et les végétaux.

Nous avons établi une démarcation bien nette entre les animaux et les végé-

---

1. Prononcez *brakiopodes.*

taux; en réalité, on est forcé de reconnaître que la différence entre eux n'est pas aussi nettement tranchée et que certains êtres paraissent former une véritable transition.

Ainsi certains animaux, comme le *corail*, les *éponges*, se rapprochent des végétaux, puisque, comme ces derniers, ils sont incapables de mouvement volontaire. Au contraire, certaines plantes semblent posséder des caractères que nous rencontrons chez les animaux.

Le *gobe-mouches* est une plante de l'Amérique septentrionale; chacune de ses feuilles comprend un limbe au milieu duquel se trouvent deux lobes latéraux portés par un prolongement de la nervure médiane; ces deux lobes sont articulés comme avec une charnière; chacun d'eux est bordé de cils et présente au milieu d'une de ses faces trois épines d'une sensibilité extrême; au moindre contact, lorsqu'un insecte les frôle, par exemple, les deux lobes se referment brusquement, emprisonnant l'animal avec les cils marginaux. La feuille est couverte de glandes rougeâtres sécrétant un acide qui tue l'animal, la substance de ce dernier est alors digérée par la plante qui en absorbe une partie. Quelques jours plus tard, le piège s'ouvre, prêt à fonctionner de nouveau.

L'exemple que nous venons de donner est un *réflexe*, c'est-à-dire un mouvement qui s'effectue consécutivement à une impression. Ces réflexes chez les plantes sont nombreux; en plein jour, certaines fleurs ou feuilles sont largement épanouies, pendant la nuit elles sont repliées; telles sont les feuilles de l'acacia, du haricot, du trèfle, etc.; le *sainfoin giratoire* de l'Inde possède une feuille trifoliée dont les deux folioles latérales exécutent, de jour comme de nuit, un mouvement de giration, etc.

On pourrait multiplier ces exemples : contentons-nous de citer encore la *sensitive ;* cette plante est une *mimosée* dont la feuille est composée pennée : pendant la nuit, les folioles se reploient et viennent s'appliquer l'une sur l'autre; pendant la journée, sous l'influence de la lumière, les pétioles se redressent; ce mouvement de la sensitive, qui lui donne l'aspect fané, peut d'ailleurs être provoqué par le moindre frôlement exercé sur la feuille : la feuille reste quelque temps fermée et revient peu à peu à sa position normale; bien plus, les anesthésiques comme le chloroforme, l'éther, semblent l'immobiliser : sous leur influence, elle devient insensible au choc, à la brûlure même.

Nous devons cependant dire que ces mouvements, provoqués toujours par les agents ambiants, lumière, chaleur, contact, etc., ne paraissent pas accompagnés d'une perception même rudimentaire; ils nous semblent absolument inconscients, tandis que nous sommes obligés d'admettre que les mouvements les plus simples des animalcules sont accompagnés d'une sensation.





Notions de droit usuel

et d'Instruction civique

Le *droit* est un ensemble de règles auxquelles tous sont tenus d'obéir, parce qu'elles ont été établies par le législateur et que des tribunaux ont été institués pour en assurer la rigoureuse observation. Ces règles portent le nom de *lois*.

L'ensemble des lois relatives à une même matière s'appelle *code*. Il y a le code *civil*, le code *pénal,* le code de *procédure civile*, le code d'*instruction criminelle,* le code de *commerce*, le code *forestier*, etc.

Divisions du droit. — Le droit est *national* ou *international,* selon qu'il est particulier à un Etat ou qu'il régit les rapports des Etats entre eux. Il est *public* ou *privé,* selon qu'il régit les relations des particuliers avec le gouvernement et avec l'administration, ou bien les relations des particuliers les uns avec les autres.

Il est, à un autre point de vue, *écrit* ou *non écrit :* dans le premier cas, il a été formellement établi par le législateur; dans le second cas, il s'est peu à peu introduit par l'usage, et c'est pour cela qu'on l'appelle encore droit *coutumier*.

Le *droit public et administratif* est l'objet de l'enseignement civique. Il comprend l'étude de la Constitution et celle des lois et règlements administratifs. On y rattache aussi l'étude des lois *pénales*. (Code d'instruction criminelle et Code pénal.)

Le *droit privé* se compose des éléments ci-après :

1° Le *droit civil*, qui étudie la famille, la propriété et les obligations;

2° La *procédure civile*, qui pose les règles à suivre dans les procès civils;

3° Le *droit commercial*, ensemble des règles spéciales aux actes de commerce et aux commerçants;

4° Le *Code forestier*, dont le nom indique assez l'objet.

INSTRUCTION CIVIQUE

OU

NOTIONS DE DROIT PUBLIC ET ADMINISTRATIF

Instruction civique. — Le but de l'*instruction civique* est de faire connaître : 1° les droits et les devoirs des citoyens; 2° les conditions auxquelles ils jouissent de ces droits; 3° l'organisation des grands pouvoirs de l'*État*.

Nation. — État. — Gouvernement.

Une *Nation* est un groupement de personnes ayant la même origine et des traditions communes.

Un *Etat* est un groupement de personnes ayant, soit la même origine, soit une origine différente, mais dont les intérêts sont communs, et qui est indépendant vis-à-vis des autres groupements de même nature.

La France est à la fois une nation et un État. La Pologne est une nation, mais elle n'existe pas comme Etat, parce qu'elle a été absorbée dans l'Etat russe. L'Autriche-Hongrie est un Etat composé d'un très grand nombre de nations : allemande, hongroise, tchèque, etc.

L'organe d'un État s'appelle *Gouvernement :* le gouvernement, c'est donc la direction suprême des intérêts de l'Etat, et, par extension, on désigne sous le même nom ceux qui, chefs d'Etat et ministres, exercent cette direction.

Constitution. — On appelle *Constitution* la loi fondamentale d'un État.

La France est régie par une *constitution républicaine* qui a pour fondement le principe de la souveraineté nationale. Cette constitution date de 1875 ; elle peut être revisée par le Sénat et la Chambre des députés réunis en *Assemblée nationale* ou *Congrès.*

La nation délègue son autorité à des citoyens, qui la représentent dans les assemblées publiques. Cette souveraineté de la nation s'exerce au moyen du *vote,* auquel prennent part tous les citoyens majeurs qui jouissent de leurs droits civiques : c'est ce qu'on appelle le *suffrage universel.*

Les trois pouvoirs sont : 1° le *pouvoir législatif* (il appartient au Sénat et à la Chambre des députés, c'est-à-dire que ce sont les sénateurs et les députés qui *font les lois*); 2° le *pouvoir exécutif,* qui appartient au président de la République, aux ministres et aux fonctionnaires à qui les ministres délèguent une partie de leur autorité (ce sont eux qui doivent faire *exécuter* les lois); 3° le *pouvoir judiciaire,* qui réside dans les tribunaux et dont la mission est d'assurer la juste observation des lois.

1° Pouvoir législatif. — Députés, sénateurs.

Députés. — Les députés sont élus directement par le suffrage universel pour une durée de quatre ans. Il y a au moins un député par arrondissement, et, en tout, environ 580. — Il faut avoir atteint l'âge de vingt-cinq ans pour pouvoir se porter *candidat* à la députation.

Électeurs. — Tout Français, âgé de vingt et un ans accomplis, n'ayant subi aucune condamnation emportant privation des droits civiques, est électeur.

Sénat. — Le *Sénat* se compose de 300 membres. Les sénateurs sont élus, dans chaque département, par un *collège électoral* réuni au chef-lieu et composé des députés, des conseillers généraux, des conseillers d'arrondissement et des délégués des conseils municipaux.

Le Sénat est renouvelable par tiers tous les trois ans : il s'ensuit que la durée du mandat sénatorial est de neuf ans.

Pour être éligible au Sénat, il faut avoir atteint l'âge de quarante ans.

Le Parlement. — On donne le nom de *Parlement* au Sénat et à la Chambre considérés collectivement comme exerçant le pouvoir législatif.

Le Sénat et la Chambre des députés *font les lois,* et en particulier la plus importante de toutes, la *loi de finances* ou *budget.* Ils ont aussi la mission de *contrôler les actes du gouvernement.*

Une loi n'est *exécutoire* que lorsqu'elle a été adoptée dans des termes identiques par le Sénat et par la Chambre des députés, puis *promulguée* par le président de la République au moyen de sa *publication* dans le *Journal officiel.*

2° Pouvoir exécutif. — Président de la République. — Ministres.

Pouvoir exécutif. — Le *pouvoir exécutif* appartient au président de la République, qui gouverne par l'intermédiaire des ministres et des fonctionnaires de tout ordre.

Président de la République. — Le président de la République est élu pour sept ans par le Sénat et la Chambre des députés, réunis à Versailles en *Assemblée nationale* ou *Congrès.*

Le président de la République choisit et nomme les ministres ; il a le droit de proposer des lois concurremment avec les deux Chambres ; c'est lui qui doit promulguer les lois votées et en assurer l'exécution ; il peut dissoudre la Chambre des députés avec l'approbation du Sénat ; il dispose de la force armée ; il a le droit de *grâce*, c'est-à-dire qu'il peut empêcher qu'un condamné subisse sa peine ; mais l'*amnistie*, qui efface la condamnation même, ne peut être que la conséquence d'une loi. Le président ne pourrait déclarer la guerre ni signer un traité sans y être autorisé par les deux Chambres.

Ministres. — Les ministres sont responsables *solidairement* de la politique générale du gouvernement, et *individuellement* de leurs actes personnels.

3° Pouvoir judiciaire.

Pouvoir judiciaire. — Le *pouvoir judiciaire* est exercé par les tribunaux de tous les degrés, qui ont pour mission d'appliquer les lois *civiles* pour résoudre les différends entre particuliers, et les lois *pénales* pour réprimer les crimes au nom de la société. (Voir plus loin : *La Justice.*)

Organisation administrative.

Il y a trois unités administratives : l'*État,* le *département,* la *commune.* A ces trois unités correspondent les autorités qui constituent :

L'administration *centrale ;*

L'administration *départementale ;*

L'administration *communale.*

Administration centrale.

Les autorités composant l'administration centrale sont le président de la République, le conseil d'Etat et la Cour des comptes.

Président de la République. — On a exposé plus haut ses droits et ses pouvoirs.

La réunion des ministres forme le *ministère* ou *cabinet*. C'est le ministère qui indique aux fonctionnaires de tous ordres dans quel esprit ils doivent administrer et, quand le Parlement n'approuve pas cet esprit, il renverse le ministère. Chaque ministère correspond à l'un des grands services de l'Etat.

Ministres. — Il y a en France douze ministres.

Ministre de l'Intérieur. — Le *ministre de l'Intérieur* est chargé de l'administration intérieure du pays. Ses intermédiaires sont : les préfets, les sous-préfets, les maires.

Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. — Le *ministre de l'Instruction publique* assure l'exécution des lois sur l'enseignement public à tous les degrés. — Le service des *Beaux-Arts* est rattaché au ministère de l'Instruction publique.

Ministre de la Justice. — Le *ministre de la Justice, garde des sceaux,* dirige l'administration judiciaire ; il est le chef de la magistrature.

Ministre des Affaires étrangères. — Le *ministre des Affaires étrangères* est chargé de tout ce qui concerne nos relations politiques ou commerciales avec les puissances étrangères. Il a pour agents les ambassadeurs et les consuls. En ce qui concerne les intérêts commerciaux, il agit d'accord avec le ministre du Commerce.

Ministre de la Guerre. — Le *ministre de la Guerre* est chargé, comme d'ailleurs le ministre de la Marine, de la défense du pays. Il est le chef de l'armée de terre ; il assure son recrutement, veille à son instruction militaire et à son entretien.

Ministre de la Marine. — Le *ministre de la Marine* est le chef de la flotte ou armée de mer. Il est chargé de la défense de nos côtes et de l'enseignement dans les écoles spéciales maritimes.

Ministre des Travaux publics, des Postes et des Télégraphes. — Le *ministre des Travaux publics* est chargé de l'entretien et de la construction des voies de communication d'un intérêt général : routes nationales, chemins de fer de l'Etat, ponts, canaux. Il dirige les travaux des ports de commerce. Il surveille aussi les chemins de fer dont l'exploitation a été concédée à des compagnies. Il accorde les concessions de mines.

C'est à son ministère que ressortit l'administration des *Postes et Télégraphes*.

Ministre du Commerce et de l'Industrie. — Le *ministre du Commerce et de l'Industrie* prépare les tarifs douaniers et les traités de commerce, d'accord, en cela, avec le ministre des Affaires étrangères. Il organise et surveille l'enseignement industriel et commercial, en un mot est chargé des rapports de l'Etat avec le commerce et l'industrie.

Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale. — Il a dans ses attributions tout ce qui concerne la réglementation du

travail, les relations entre employeurs et employés, les institutions d'épargne et de prévoyance en faveur des travailleurs.

Ministre des Colonies. — Le *ministre des Colonies* est chargé de l'administration et de la défense de nos possessions d'outre-mer. Il a en outre la direction des établissements pénitentiaires de la Guyane et de la Nouvelle-Calédonie.

Ministre de l'Agriculture. — Le *ministre de l'Agriculture* est chargé de veiller aux intérêts généraux de l'agriculture. Il a dans ses attributions l'administration forestière, celle des travaux et améliorations rurales, l'enseignement agricole. Il organise des concours agricoles, des concours régionaux, des expositions, dans le but de faire connaître et de récompenser les meilleurs procédés de culture et d'élevage.

Ministre des Finances. — Le *ministre des Finances* administre le Trésor public, fait rentrer l'impôt, paye les dépenses de l'Etat, prépare chaque année le budget des recettes et des dépenses et en soutient la discussion devant le Parlement.

Conseil d'État, Cour des comptes. — Le conseil d'État donne son avis sur certains projets de loi préparés par le gouvernement et sur les règlements d'administration publique. Il constitue aussi un tribunal administratif, jugeant soit en premier et dernier ressort, soit comme juge d'appel des conseils de préfecture.

La Cour des comptes est un tribunal administratif, chargé spécialement du jugement des comptables des deniers publics. Outre ces attributions judiciaires, elle a des attributions parlementaires qu'elle exerce par ses Déclarations générales de conformité et par ses Rapports publics annuels.

Administration départementale et communale.

La commune. — La *commune* est la plus petite des divisions administratives de la France. Elle est administrée par un maire et des adjoints assistés d'un conseil municipal.

Le conseil municipal. — Le *conseil municipal* est une assemblée élue pour quatre ans.

Le nombre des conseillers est proportionnel à la population de la commune. Il ne peut être supérieur à 36 ni inférieur à 10. (Paris a un conseil municipal de 80 membres : 4 pour chacun des 20 arrondissements. Les fonctions de *maire* sont remplies par le *préfet de la Seine* pour les affaires administratives, et par le *préfet de police* pour les questions d'ordre public.) Pour être éligible au conseil municipal, il faut avoir vingt-cinq ans accomplis.

Le conseil municipal délibère sur les affaires de la commune et vote le *budget communal*, c'est-à-dire le *tableau* annuel de prévision des recettes et des dépenses de la commune.

Le maire. — Le *maire* et les *adjoints* sont nommés par le conseil municipal et pris parmi les membres de ce conseil.

Comme *agent du gouvernement*, le maire reçoit des instructions ou même des ordres des préfets et sous-préfets, et fait exécuter certaines lois. Comme *représentant de la commune*, il est chargé de la police municipale et rurale, de la voirie et de l'administration des biens communaux.

Il est en outre *officier de l'état civil*, c'est-à-dire qu'il procède à la célé-

bration des mariages et tient les registres des naissances, des mariages et des décès.

Plusieurs communes forment un **canton** ; plusieurs cantons forment un *arrondissement;* plusieurs arrondissements forment un *département.*

Chaque **arrondissement** est administré par un **sous-préfet**, assisté d'un conseil d'arrondissement élu pour six ans, à raison d'un membre au moins par canton. (Pour être éligible au conseil d'arrondissement, il faut avoir vingt-cinq ans accomplis.)

Chaque *arrondissement* nomme un ou plusieurs **députés**, selon l'importance de la population.

Chaque **département** est administré par un **préfet** ; auprès du préfet se trouve le *conseil général*, composé d'autant de membres que le département compte de cantons. Le conseil général est élu pour six ans et tient deux sessions par an. Ses principales attributions sont : 1° de voter le budget départemental ; 2° de répartir entre les arrondissements les contributions directes. (Pour être éligible au conseil général, il faut avoir vingt-cinq ans accomplis.)

Chaque *département* nomme un ou plusieurs **sénateurs**, selon l'importance de la population.

LA FORCE PUBLIQUE

Armée de terre. — Armée de mer.

Service militaire. — Le *service militaire* est obligatoire pour tous les Français à partir de vingt ans accomplis. Hors le cas d'incapacité physique, il ne concerne aucune dispense. Sa durée est de vingt-cinq ans et se répartit ainsi :

2 ans dans l'*armée active* ;
11 ans dans la *réserve de l'armée active* ;
6 ans dans l'*armée territoriale* ;
6 ans dans la *réserve de l'armée territoriale*.

Recensement. — Nul n'est admis dans les troupes françaises, s'il n'est Français ou naturalisé Français.

Chaque année, pour la formation de la classe, les tableaux de recensement des jeunes gens ayant atteint l'âge de vingt ans révolus dans l'année précédente, et domiciliés dans l'une des communes du canton, sont dressés par les maires :

1° Sur la déclaration à laquelle sont tenus les jeunes gens, leurs parents ou leurs tuteurs (*et dont il est délivré récépissé*) ;

2° D'office, d'après les registres de l'état civil et tous autres documents et renseignements.

(Les engagés volontaires, même présents au corps, doivent être inscrits au lieu de leur domicile légal.)

Ces tableaux mentionnent la profession de chacun des jeunes gens inscrits.

Ils sont publiés et affichés dans chaque commune, suivant les formes prescrites pour les publications de mariages. La dernière publication doit avoir lieu au plus tard le 15 janvier.

Dans le mois qui suivra la publication des tableaux de recensement et jusqu'au 15 février au plus tard, tout inscrit qui aurait à faire valoir des infirmités ou maladies pouvant le rendre impropre au ser-

vice militaire devra en faire la déclaration à la mairie de sa commune, en y joignant, pour constituer son dossier sanitaire, tous les certificats utiles. Il lui en sera délivré récépissé.

A défaut de l'inscrit, la même déclaration pourra être faite par ses ascendants, ses parents ou toute autre personne qualifiée.

Cette déclaration sera, à l'expiration des délais, transmise par le maire à l'autorité compétente, qui la comprendra, avec toutes les pièces s'y rapportant, dans le dossier de l'inscrit.

Si, malgré les infirmités ou maladies invoquées, l'inscrit est déclaré bon pour le service, son dossier sanitaire, constitué comme il a été dit, devra le suivre après son incorporation, être conservé par le corps auquel il sera affecté et transmis par lui à chaque mutation.

SOUTIENS DE FAMILLE. — Les familles des jeunes gens qui remplissaient effectivement avant leur départ pour le service les devoirs de soutien indispensable de famille pourront recevoir, sur leur demande, en temps de paix, une allocation journalière de 75 centimes fournie par l'Etat, pendant la présence de ces jeunes gens sous les drapeaux. Leur nombre ne pourra dépasser 8 pour 100 du contingent.

Ladite allocation pourra, en outre, être accordée aux familles des militaires qui, pendant leur présence sous les drapeaux, justifieront de leur qualité de soutiens indispensables de famille. Leur nombre ne pourra dépasser 2 pour 100 du contingent.

ÉLÈVES DES ÉCOLES. — Les jeunes gens admis à l'École spéciale militaire ou à l'Ecole polytechnique devront faire une année de service dans un corps de troupes aux conditions ordinaires avant leur entrée dans ces écoles, sauf le cas prévu au quatrième alinéa du présent article.

Ceux qui auront été admis après concours à l'École normale supérieure, à l'Ecole forestière, à l'Ecole centrale des arts et manufactures, à l'Ecole nationale des mines, à l'Ecole des ponts et chaussées ou à l'Ecole des mines de Saint-Etienne pourront faire, à leur choix, la première de leurs deux années de service dans un corps de troupes aux conditions ordinaires avant leur entrée dans ces écoles ou après en être sortis.

Les hommes sont répartis suivant les besoins ou suivant leurs aptitudes dans l'*infanterie*, la *cavalerie*, l'*artillerie*, le *génie*, les *équipages militaires*.

Armée de terre. — Le territoire français, y compris l'Algérie-Tunisie, est divisé en vingt *régions* militaires, dont chacune est occupée par un *corps d'armée*. L'Algérie et la Tunisie ont un corps d'armée spécial, le XIX[e]. (V. la carte en couleurs.)

La garde et la défense des colonies sont assurées par les troupes coloniales (XXI[e] corps), composées de régiments français et de régiments indigènes.

Chaque corps d'armée comprend généralement, en temps de paix : 8 régiments d'infanterie ; 1 bataillon de chasseurs à pied ; 2 régiments de cavalerie ; 2 régiments d'artillerie ; 1 bataillon du génie et 1 escadron du train des équipages ; 1 section de commis et ouvriers d'administration ; 1 section d'infirmiers ; 1 ou 2 légions de gendarmerie. Les corps d'armée sont commandés par des généraux de division.

L'armée de terre comprend :

Infanterie. — 163 régiments de ligne, 30 bataillons de chasseurs à pied (dont 12 bataillons de chasseurs alpins), 4 régiments de zouaves, 4 régiments de tirailleurs algériens, 2 régiments de légion étrangère, 5 bataillons d'infanterie légère d'Afrique, 4 compagnies de fusiliers de discipline.

Cavalerie. — 13 régiments de cuirassiers, 31 régiments de dragons, 21 régiments de chasseurs, 14 régiments de hussards, 6 régiments de chasseurs d'Afrique, 4 régiments de spahis, 1 escadron de spahis soudanais, 1 escadron de spahis sahariens, 1 compagnie de tirailleurs sahariens (montés à méhara ou à chameaux coureurs).

Artillerie. — 40 régiments, 16 bataillons d'artillerie à pied.

Génie. — 7 régiments (dont 1 de chemins de fer).

Équipages militaires. — 20 escadrons.

Plus de 20 sections d'*infirmiers* et environ 26 000 *gendarmes*.

A ces forces il faut ajouter les troupes de réserve, comprenant 145 régiments d'infanterie, 7 bataillons de chasseurs, 10 bataillons de zouaves, 41 escadrons de cavalerie et 216 batteries. Vient ensuite l'armée territoriale, forte de 458 bataillons d'infanterie, 78 escadrons de cavalerie, 226 batteries, 18 bataillons du génie et 19 escadrons du train.

En temps de paix, l'effectif des troupes françaises s'élève à 580.000 hommes environ. En temps de guerre, cet effectif serait porté à plus de 4 millions.

ÉCOLES MILITAIRES. — Outre l'*École polytechnique,* d'où sortent nos officiers d'artillerie et du génie, et l'*Ecole de Saint-Cyr*, d'où viennent nos officiers d'infanterie et de cavalerie, il y a des écoles spéciales qui servent aussi au recrutement des officiers sortis du rang : 1° *Saint-Maixent*, pour l'infanterie ; 2° *Saumur,* pour la cavalerie ; 3° *Versailles*, pour l'artillerie et le génie ; 4° *Vincennes,* pour les officiers d'administration.

Armée coloniale. — L'*armée coloniale* est administrée par le ministre de la Guerre quand elle est stationnée dans la métropole, par le ministre des Colonies quand elle sert dans nos possessions d'outre-mer. Elle comprend : 1° un corps d'armée stationné en France, à trois divisions dont les quartiers généraux sont respectivement à Paris, Brest et Toulon (soit 12 régiments) d'infanterie et une brigade (soit 2 régiments) d'artillerie ; 2° un certain nombre de corps d'infanterie (dont 12 régiments et plusieurs bataillons) et d'artillerie (1 régiment et plusieurs groupes), stationnés aux colonies ; enfin, différents corps recrutés au moyen d'éléments indigènes (tirailleurs sénégalais, soudanais, tonkinois, malgaches, etc.), mais pourvus de cadres en grande partie européens.

La Marine.

La *marine* a pour mission de défendre les *côtes* de la métropole et des colonies et de protéger sur mer notre *commerce* national. Il peut arriver qu'elle prenne part, avec l'armée de terre, aux guerres continentales.

L'inscription maritime. — Pour le recrutement de la marine, les habitants du littoral qui se livrent à la pêche sont *classés* ou *inscrits* sur les registres de l'*inscription maritime.* Depuis dix-huit ans jusqu'à cinquante, les *inscrits* peuvent être requis pour le service de l'Etat.

Organisation de la marine. — La marine française se compose : des *officiers de la marine,* du *corps du génie maritime,* des *administrateurs de l'inscription maritime,* du *corps de santé* ou *de médecine navale,* des *équipages de la flotte.*

Administration. — Le littoral est divisé en cinq arrondissements : Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort et Toulon. Chacune de

ces circonscriptions, administrée par un *vice-amiral*, qui prend le titre de *préfet maritime*, est partagée en sous-arrondissements et en quartiers d'inscription maritime. La surveillance des services appartient aux *contrôleurs de la marine*.

Armée de mer. — L'armée de mer comprend environ 50 000 *marins* ou *inscrits maritimes*.

Notre marine est divisée en *escadre de la Méditerranée* et *escadre du Nord*.

Notre flotte compte 450 bâtiments de guerre : cuirassés, croiseurs, torpilleurs, sous-marins, etc.

ÉCOLE NAVALE. — L'École navale, établie en rade de Brest, à bord du vaisseau *le Borda*, assure le recrutement des officiers de marine.

HIÉRARCHIE MILITAIRE.

Dans l'ordre hiérarchique, les grades sont :

DANS L'ARMÉE DE TERRE.		DANS LA MARINE.
1° Caporal (brigadier dans la cavalerie et dans l'artillerie)	=	Quartier-maître.
2° Sergent ou maréchal des logis. .	=	Second maître.
3° Sergent-major ou maréchal des logis chef	=	Maître.
4° Adjudant	=	Premier maître.
5° Sous-lieutenant	=	Aspirant de 1re classe (élève sortant de l'Ecole navale).
6° Lieutenant	=	Enseigne de vaisseau.
7° Capitaine.	=	Lieutenant de vaisseau.
8° Chef de bataillon ou chef d'escadron	=	»
9° Lieutenant-colonel.	=	Capitaine de frégate.
10° Colonel.	=	Capitaine de vaisseau.
11° Général de brigade.	=	Contre-amiral.
12° Général de division	=	Vice-amiral.
13° Maréchal de France (1)	=	Amiral.

DÉFENSE

Défense des frontières. — La France a pour *défenses naturelles :* la *mer du Nord*, la *Manche*, l'*océan Atlantique* au nord et à l'ouest ; la chaîne des *Pyrénées* et la *Méditerranée* au sud ; le massif des *Alpes* et la chaîne du *Jura* à l'est.

La chaîne des *Vosges*, dont les Allemands occupent le versant oriental, ne peut plus être considérée comme une défense naturelle suffisante.

La *région du Nord-Est*, comprise entre le Jura et Dunkerque, est la seule qui soit dépourvue de frontières naturelles.

Pour défendre cette région du Nord-Est, on a construit des *camps retranchés* et de *nombreux forts :* 1° sur la frontière belge, sur les rives de la Meuse, de la Moselle et de la Meurthe ; 2° sur les hauteurs limitant les vallées qui conduisent à Paris ; 3° autour de Paris.

Les principales *places fortes* qui défendent la frontière du Nord-Est du côté de l'Allemagne sont : *Mézières* (fort des *Ayvelles*), *Verdun, Toul, Epinal, Belfort ;* et, plus en arrière : *La Fère, Laon, Reims, Langres, Dijon, Besançon.*

1. Depuis 1870, la France n'a plus créé de maréchaux ni d'amiraux.

Les autres places fortes de la France sont : du côté de la Belgique, *Dunkerque*, *Calais*, *Lille*, *Maubeuge* ; du côté de la Suisse et de l'Italie, les camps retranchés de *Lyon*, *Grenoble* et la place forte de *Briançon* ; du côté de l'Espagne, *Bayonne*, *Perpignan*.

Paris est maintenant un immense camp retranché, protégé par des fortifications et deux ceintures de forts. Un chemin de fer stratégique relie entre eux les forts de la nouvelle ceinture.

Défense des côtes. — La défense des côtes est assurée : 1° par les cinq grands ports militaires; 2° par une quantité de *forts* et de *batteries* établis sur différents points de la côte et dans les îles voisines du littoral ; 3° par les *navires de guerre* chargés de défendre nos ports et nos colonies.

L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Université. — Tout le corps enseignant de l'État forme l'*Université*, dirigée par le ministre, appelé « Grand maître de l'Université », assisté du conseil supérieur de l'Instruction publique. — L'instruction publique comprend trois ordres d'enseignement : l'enseignement *primaire*, l'enseignement *secondaire*, l'enseignement *supérieur*.

Enseignement primaire. — L'enseignement primaire est donné dans les *écoles primaires*, les *écoles primaires supérieures*, et les *écoles normales* destinées à former des instituteurs et des institutrices.

Les *écoles normales supérieures d'enseignement primaire* : à Saint-Cloud (Seine-et-Oise), pour les hommes, à Fontenay-aux-Roses (Seine), pour les jeunes filles, forment des professeurs pour les écoles normales primaires.

Enseignement secondaire. — L'enseignement secondaire est donné dans les *lycées* et *collèges*.

Enseignement supérieur. — L'enseignement supérieur est donné dans les *universités*, qui comprennent les *facultés* de droit, lettres, sciences, médecine, et les écoles supérieures de pharmacie.

A l'Université se rattachent l'*École normale supérieure* (à Paris), pour les hommes, et l'*Ecole normale supérieure d'enseignement secondaire pour les jeunes filles* (à Sèvres, Seine-et-Oise), qui forment des professeurs pour les lycées et collèges.

En dehors de l'Université, il existe de grandes écoles qui donnent l'enseignement supérieur : l'*Ecole polytechnique* forme des officiers d'artillerie et du génie, ainsi que des ingénieurs pour le service de l'Etat ; l'*Ecole de Saint-Cyr*, des officiers d'infanterie et de cavalerie ; l'*Ecole navale*, des officiers de marine ; l'*Ecole centrale*, des ingénieurs civils.

Il faut encore citer, en dehors de l'Université, les trois *écoles vétérinaires* : 1° d'*Alfort*, près de Paris ; 2° de *Lyon* ; 3° de *Toulouse*.

Il faut aussi mentionner les trois grandes *écoles d'agriculture* : 1° de *Grignon* (Seine-et-Oise) ; 2° de *Gran-Jouan* (Seine-Inférieure) ; 3° de *Montpellier*. En outre, il y a dans les départements des *fermes-écoles* consacrées à l'enseignement élémentaire et pratique de l'agriculture.

Enfin, mentionnons aussi, comme se rattachant au ministère de l'Agriculture, les deux écoles supérieures : l'*Institut agronomique* de Paris et l'*Ecole forestière* de Nancy.

Académies. — La France est divisée, au point de vue de l'instruction publique, en seize académies ayant chacune à sa tête un *recteur*, sous les ordres duquel sont placés un *inspecteur d'académie* par département et un *inspecteur primaire* par arrondissement. (V. la carte

en couleurs.) — Le ministre de l'Instruction publique est recteur de l'académie de Paris; il est assisté d'un vice-recteur.

Les grandes villes ont plusieurs inspecteurs primaires.

Institut. — L'Institut est une compagnie de savants, de littérateurs et d'artistes, célèbres par l'importance de leurs travaux. L'Institut comprend cinq Académies, qui se recrutent elles-mêmes par voie d'élection : 1° l'*Académie française;* 2° l'*Académie des Sciences;* 3° l'*Académie des Inscriptions et Belles-Lettres;* 4° l'*Académie des Sciences morales et politiques;* 5° l'*Académie des Beaux-Arts.*

LA JUSTICE

Elle est rendue par les cours et les tribunaux, dont les attributions respectives seront indiquées plus loin. (Voir page 572.)

LES CULTES

Cultes. — L'État français ne reconnaît et ne salarie aucun culte.

La religion catholique est professée par l'immense majorité des Français.

Diocèses. — Au point de vue catholique, la France est partagée en diocèses, administrés par des *archevêques* et des *évêques* suffragants, c'est-à-dire dépendant de l'archevêque. (V. la carte en couleurs.) Il y a en outre un archevêque à Alger et un autre à Carthage (Tunis). Le Saint-Siège donne librement aux évêques l'institution canonique.

LES FINANCES

Le Budget.

Budget. — On appelle *budget* la loi par laquelle sont prévues chaque année les dépenses et les recettes de l'Etat.

On dit que le budget est en *équilibre* lorsque le total des recettes est au moins égal à celui des dépenses.

Le budget, préparé par le ministre des Finances, est discuté et voté chaque année par les deux Chambres.

Les ressources du budget se composent principalement des impôts et du produit des monopoles.

Les recettes réalisées sont employées à couvrir les dépenses des grands services publics : armée, marine, magistrature, instruction publique, dette publique, etc.

L'Impôt.

Impôt. — On appelle *impôt* la somme que chaque citoyen doit annuellement payer à l'Etat. Le payement de cette somme lui est *imposé*. Elle est destinée à subvenir aux dépenses des services publics.

L'impôt doit être voté par les députés et les sénateurs.

Classes d'impôts. — On distingue deux grandes classes d'impôts : les impôts *directs* et les impôts *indirects*.

Impôts directs. — Les impôts *directs* sont ceux qui frappent nominativement et individuellement le contribuable. Ce sont :

1° La contribution foncière;
2° La contribution personnelle-mobilière;
3° La contribution des portes et fenêtres;
4° Les patentes imposées aux industriels et commerçants.

Les impôts directs sont recouvrés par les *percepteurs*.

Centime additionnel. — On appelle *centime additionnel* un surcroît d'impôt d'un *centime* par franc *ajouté* au principal pour subvenir à certaines dépenses spéciales.

Impôts indirects. — Les impôts *indirects* pèsent sur les consommateurs des produits ou objets désignés par les lois fiscales. Ils ne sont donc ni nominatifs ni individuels, mais frappent le contribuable à raison de la consommation : de telle sorte que celui qui ne consommerait ni vin, ni alcool, ni sel, etc., ne payerait pas l'impôt indirect établi sur ces denrées.

Monopoles. — L'État se réserve les produits de certains monopoles, qu'il exploite lui-même ou dont il cède l'exploitation moyennant une forte rétribution.

C'est ainsi que l'État a seul le droit de fabriquer et de vendre du tabac et des allumettes. Il trouve là une source de revenus qui viennent s'ajouter au produit des impôts.

Perception de l'impôt. — Les percepteurs recouvrent les impôts directs. Le recouvrement des impôts indirects est fait par trois grandes administrations publiques : 1° l'administration des *Contributions indirectes,* qui perçoit les droits sur les vins, l'alcool, les sucres, le sel, les cartes à jouer, etc. ; l'administration des *Douanes*, qui perçoit les droits établis sur les marchandises étrangères, au moment où elles arrivent à la frontière française ; l'administration de l'*Enregistrement, des Domaines et du Timbre*, qui perçoit des droits sur certains actes, par exemple à l'occasion des héritages. Elle gère les biens de l'État et les fait vendre, quand elle y est autorisée.

Au chef-lieu de chaque département, un *trésorier-payeur général* centralise tous les revenus et toutes les dépenses publiques. Au chef-lieu d'arrondissement, le *receveur particulier* sert d'intermédiaire entre le trésorier-payeur général et les agents de perception de toute catégorie : *percepteurs, receveurs de l'enregistrement, receveurs des contributions indirectes,* etc.

Les communes perçoivent des *droits d'octroi*, taxes que l'on paye à l'entrée de certaines villes pour pouvoir y introduire certaines marchandises ou denrées.

Le Domaine.

Le domaine *national* ou ensemble des biens de l'État se compose de biens dont les uns sont affectés à l'usage du public et ne peuvent être vendus (domaine *public*), tandis que les autres sont aliénables, comme les biens des particuliers (domaine *privé*).

Le domaine public comprend les rivages de la mer, les ports, les fleuves et rivières navigables ou flottables, les routes nationales, les chemins de fer d'intérêt général, les remparts des places de guerre, etc.

En matière de voies de communication, on distingue la grande et la petite *voirie*.

La *grande voirie* comprend les grandes routes, c'est-à-dire les routes nationales et départementales, les rues faisant suite aux grandes routes, les chemins de fer et les rues de Paris.

La *petite voirie* comprend les voies de communication intérieure des villes, bourgs et villages, et les voies de communication extérieure, c'est-à-dire les chemins *vicinaux* et *ruraux*.

Comme les biens de l'État, ceux des départements et des communes se divisent en *biens du domaine public* et en *biens du domaine privé*.

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS ET D'UTILITÉ PUBLIQUE

L'État, le département, la commune sont des *personnes morales* de droit administratif, parce que, comme des personnes ordinaires, ils sont susceptibles d'avoir et de faire valoir des droits.

Les *établissements publics* et ceux *d'utilité publique* sont aussi des personnes morales, parce qu'ils ont un patrimoine destiné à assurer certains services d'un intérêt général. Il y a entre les premiers et les seconds une grande différence. Les *établissements publics,* comme les hospices, les bureaux de bienfaisance, font partie de notre organisation administrative, et ont pour objet la gestion d'un service public bien déterminé. Les *établissements d'utilité publique* n'ont aucune mission du même ordre à remplir et restent en dehors de l'organisation administrative, mais on les a investis de la personnalité civile parce qu'ils rendent véritablement des services d'ordre général. Telles sont les *associations syndicales* formées entre propriétaires pour un travail collectif, par exemple pour dessécher des marais ou pour des travaux de drainage.

DROIT CIVIL

I. — Des Personnes.

Qui est Français ? On est Français ou on le devient par la *naturalisation.* Seuls les Français, de naissance ou naturalisés, jouissent des droits civils.

Celui qui, malgré l'opposition du gouvernement, remplit à l'étranger des fonctions civiles ou militaires, perd la nationalité française.

La femme étrangère qui épouse un Français devient Française, et réciproquement.

Les actes de l'état civil. — Les actes de l'état civil ont pour objet de constater la position de chacun de nous au point de vue de la famille et de la société : naissance, mariage, décès.

Ils sont inscrits, dans chaque commune, sur un ou plusieurs registres tenus en double, et des extraits en sont délivrés, moyennant une minime rétribution, à toute personne qui en fait la demande. La tenue des registres et la délivrance des extraits appartiennent aux maires.

Les femmes peuvent être témoins dans les actes de l'état civil, comme dans un testament, un mariage, un décès, ou dans les actes notariés. Toutefois, le mari et la femme ne peuvent être témoins dans un même acte.

Acte de naissance. — Les déclarations de naissance doivent être faites dans les trois jours par le père ou, à défaut, par le médecin ou la sage-femme, et l'acte de naissance est rédigé de suite en présence de deux témoins ; il énonce le jour, l'heure, le lieu de la naissance, le sexe de l'enfant, les prénoms qui lui sont donnés, les noms, prénoms, profession des père et mère et des témoins. L'enfant ne peut recevoir d'autres prénoms que ceux en usage dans les divers calendriers ou ceux des personnages connus de l'histoire ancienne.

Acte de mariage. — L'officier de l'état civil doit énoncer dans l'acte de mariage : 1° les prénoms, noms, profession, âge, lieux de naissance et domicile des époux ; 2° s'ils sont majeurs ou mineurs ; 3° les prénoms, noms, profession et domicile des pères et mères ; 4° le consentement des parents ou, à défaut, les actes respectueux ; 5° les publications ; 6° les oppositions et leur mainlevée, ou la mention qu'il n'y a pas eu d'opposition ; 7° la déclaration des contractants de se prendre pour époux et le prononcé de leur mariage ; 8° les prénoms, noms, âge, profession et domicile des témoins ; 9° la date du contrat et la désignation du notaire qui l'a reçu, s'il en a été fait.

Acte de décès. — Aucune inhumation ne peut être faite sans une autorisation sur papier libre et sans frais de l'officier de l'état civil, après que celui-ci, par l'intermédiaire du médecin, s'est assuré du décès. Cette autorisation n'est délivrable que vingt-quatre heures après le décès. L'acte de décès est dressé sur la déclaration de deux témoins.

Rectifications. — Lorsque la rectification d'un acte de l'état civil est demandée, il est statué par le tribunal de première instance du lieu où cet acte a été reçu.

Pour changer de nom, il faut l'autorisation du gouvernement (s'adresser au ministère de la Justice). On peut y être amené par des raisons de convenance, par exemple lorsqu'on porte un nom qui prête à rire ou qu'on veut y ajouter celui d'un parent illustre.

Le domicile. — Le *domicile* est le lieu où l'on a son principal établissement, et le principal établissement, a dit un jurisconsulte, « ce sont les liens de famille, d'intérêts, de fonctions, qui attachent une personne à tel lieu plutôt qu'à tel autre ». Il ne faut pas confondre le *domicile,* qui est le seul lieu que la loi connaisse, avec la *résidence*, où l'on se tient ordinairement, ni avec l'*habitation,* où l'on ne réside que temporairement.

Ainsi un commerçant peut avoir à la fois un domicile (c'est là qu'est son établissement de commerce, centre de ses intérêts) et une résidence (c'est là qu'est sa demeure privée, centre de ses affections).

La femme est domiciliée chez son mari, le mineur chez ses père et mère ou chez son tuteur.

Il est loisible à deux personnes qui contractent de choisir un domicile de convention, un domicile fictif, pour tout ce qui concerne l'exécution du contrat. En cas de contestation, c'est le tribunal de ce *domicile d'élection* qui est compétent : dans le cas où, habitant Paris, j'ai affermé un immeuble que je possède à Bordeaux, si le bail porte que mon locataire fait élection de domicile à Paris, c'est le tribunal de Paris qui sera compétent en cas de désaccord : je serai donc garanti contre tout dérangement.

Le mariage et la famille. — La famille se compose de toutes les personnes unies entre elles par la *parenté* ou l'*alliance :* la parenté est le lien qui existe entre les personnes qui descendent les unes des autres ; l'alliance est le lien qui se forme par suite du *mariage* entre l'un des époux et les parents de l'autre ; le mariage est l'union, conformément à la loi, de deux personnes de sexe différent. Le mariage religieux doit suivre et non précéder le mariage civil, car la loi ne considère le mariage que comme un contrat civil, sans se préoccuper de la confession des contractants.

Les conditions requises de ceux qui veulent se marier sont les suivantes : 1° consentement des époux ; 2° âge de dix-huit ans révolus pour l'homme, et de quinze ans révolus pour la femme, sauf dispense accordée par le président de la République ; 3° consentement des ascendants : le fils qui n'a pas vingt-cinq ans accomplis, la fille qui n'a pas vingt et un ans, ne peuvent contracter mariage sans le consentement des père et mère ; et, en cas de dissentiment, le consentement du père suffit ; si l'un des deux est mort ou bien empêché (folie, absence), le consentement de l'autre suffit. Si le père et la mère sont morts ou empêchés, les aïeuls et aïeules les remplacent. Enfin, dans le cas où le fiancé a atteint sa majorité matrimoniale, il peut passer outre au consentement de ses ascendants après leur avoir fait notifier par deux notaires ou par un notaire et deux témoins un acte respectueux.

Le mariage est prohibé entre les ascendants et les descendants, et entre les alliés en ligne directe. En ligne collatérale, le mariage est prohibé entre le frère et la sœur. Entre le beau-frère et la belle-sœur, l'oncle et la nièce, la tante et le neveu, il est en principe interdit, mais il peut être autorisé par le chef de l'Etat pour des motifs graves.

Formalités du mariage. — Le mariage est publié deux fois à huit jours d'intervalle, à la mairie de chacun des futurs époux ; il ne peut être célébré avant le troisième jour depuis et non compris celui de la seconde publication. La célébration est faite en présence de quatre témoins (les femmes peuvent être témoins) par l'officier de l'état civil, à qui les parties déclarent qu'elles consentent à se prendre réciproquement pour mari et femme et qui les proclame ensuite unies par le mariage.

Obligations qui naissent du mariage. — Les époux, par le seul fait du mariage, contractent l'obligation de nourrir, d'entretenir et d'élever leurs enfants. Les enfants devenus majeurs doivent des aliments à leurs ascendants dans le besoin, mais cette obligation est réciproque. Les gendres et brus doivent également des aliments à leurs beau-père et belle-mère. Lorsque celle-ci vient à se remarier, l'obligation alimentaire disparaît ; il en est de même quand celui des époux qui produisait l'alliance et les enfants issus de son union avec l'autre époux sont décédés; ainsi, ma femme meurt sans laisser d'enfants ou nos enfants sont décédés, je ne dois rien à mon beau-père ou à ma belle-mère.

Les époux se doivent mutuellement fidélité, secours et assistance. Le mari doit protection à sa femme et la femme obéissance à son mari, ce qui entraîne pour elle le devoir d'habiter avec lui, l'impossibilité de faire certains actes juridiques sans autorisation, etc.

La femme ne peut contracter un nouveau mariage que dix mois après la dissolution du premier.

Dissolution du mariage. — Le mariage est dissous : 1° par la mort de l'un des époux; 2° par le divorce.

Les causes du divorce sont : l'adultère; les excès, sévices ou injures graves; la condamnation de l'un des époux à une peine afflictive ou infamante.

La séparation de corps, qui a les mêmes causes, ne dissout pas le mariage; elle ne fait qu'en relâcher les liens, en dispensant les époux de la vie commune et en entraînant la séparation de biens. Lorsqu'elle a duré trois ans, le jugement *peut* être converti en jugement de divorce à la demande de l'un des époux.

La puissance paternelle. — Si l'enfant doit à tout âge honneur et respect à ses père et mère, s'il reste sous leur autorité jusqu'à sa majorité ou son émancipation, si la loi, enfin, autorise le père, dans certains cas, à faire détenir son enfant dans une maison de correction, par contre, la déchéance de la puissance paternelle a lieu de plein droit ou peut être prononcée, lorsque les parents sont indignes d'exercer ce devoir considérable.

L'adoption. — L'adoption établit entre deux individus des rapports de paternité et de filiation. Elle s'opère au moyen d'une inscription, faite sur les registres de l'état civil après un jugement prononcé par le tribunal de première instance et confirmé par la cour d'appel.

L'adoption n'est permise qu'aux personnes âgées de plus de cinquante ans, qui n'ont ni enfants, ni petits-enfants, et ayant quinze ans (au minimum) de plus que celui qu'elles se proposent d'adopter. Elle ne peut avoir lieu avant la majorité de l'adopté, et celui-ci, s'il n'a pas vingt-cinq ans, doit obtenir le consentement de ses père et mère; car l'adopté continue de conserver sa place dans la famille naturelle.

A côté de l'adoption ordinaire, on distingue l'adoption *rémunératoire* et l'adoption *testamentaire*. En effet, peut être adopté le majeur sans descen-

dants qui a sauvé l'adoptant au péril de sa vie (adoption *rémunératoire*) et, d'autre part, celui qui a fourni à un mineur pendant cinq ans des soins ininterrompus peut, en prévision de son décès, adopter le mineur sur testament, pourvu qu'il ne laisse pas de descendants.
L'adopté ajoute à son propre nom celui de l'adoptant.

Les incapables. — Sont incapables d'accomplir les actes de la vie civile :
La *femme* sans l'autorisation de son mari ou de la justice ; — le mineur (de vingt et un ans) ; — le fou et le prodigue.

Le *mineur,* c'est-à-dire l'enfant âgé de moins de vingt et un ans, est représenté dans les actes de la vie civile par son *tuteur.* Celui-ci est obligé en maintes occasions de demander l'avis d'une assemblée de parents et d'amis dite *conseil de famille* et présidée par le juge de paix, et même de subir la surveillance d'un *subrogé tuteur*, auquel il cède la place chaque fois que ses intérêts sont en opposition avec ceux du mineur.
Pendant le mariage, le père *administre* les biens personnels de ses enfants mineurs. Un des époux vient-il à mourir, l'*administration légale* tombe, la *tutelle commence.*
La tutelle appartient de plein droit au survivant des père et mère. Tout tuteur doit, bien entendu, un compte de sa gestion lorsque la tutelle prend fin.

Tutelle.

Le père, en prévision de sa mort, peut désigner un *conseil de tutelle*, c'est-à-dire une personne sans l'avis de laquelle la tutrice n'aura pas le droit de faire tout ou partie des actes de la tutelle.
La loi accorde à la mère la faculté de refuser la tutelle, si elle se juge incapable d'en assumer la charge. Par contre, elle ne peut, si elle se remarie, la conserver sans l'assentiment du conseil de famille, et alors le second mari devient responsable solidairement des actes postérieurs au mariage.
Notons que le mineur est *émancipé* de la puissance paternelle ou de la puissance tutélaire : de plein droit, par le mariage; par la déclaration de ses parents devant le juge de paix, et dès quinze ans révolus; — par la volonté du conseil de famille, mais à dix-huit ans révolus. L'émancipé peut accomplir seul certains actes de la vie civile ; pour d'autres, il est assisté d'un *curateur*.
Quoique majeur, celui qui est dans un état habituel d'imbécillité, de démence ou de fureur peut être *interdit*, en vertu d'un jugement en audience publique : l'interdit est assimilé au mineur pour sa personne et pour ses biens.
Enfin, le prodigue et le faible d'esprit sont assistés, dans certains actes juridiques énumérés par la loi, d'un curateur nommé *conseil judiciaire*.

II. — Des Biens.

Les biens sont *meubles* ou *immeubles,* selon qu'ils sont transportables ou non. Une table, un livre est un meuble ; une maison, un champ est un immeuble.

Les biens sont immeubles : *par nature*, comme les fonds de terre, les bâtiments, les récoltes non recueillies, les conduites d'eau; *par destination*, par exemple, les animaux attachés à une exploitation rurale par le propriétaire de cette exploitation, ou les glaces faisant corps avec la boiserie; — *par l'objet* auquel ils s'appliquent, comme les servitudes; — *par détermination de la loi*, comme les actions de la Banque de France immobilisées volontairement par leur propriétaire.

Le propriétaire d'un bien peut en disposer absolument.
Le *droit de propriété* reçoit, en ce qui concerne les immeubles, une atteinte du fait de l'existence des servitudes.

On distingue les servitudes *personnelles*, qui existent sur une chose au profit

d'une personne, et d'elle seule, et les servitudes *réelles*, qui existent sur un fonds (fonds *servant*) au profit d'un autre fonds (fonds *dominant*) appartenant à un autre propriétaire. Parmi les servitudes personnelles, on citera l'*usufruit* ou droit de jouir des choses dont un autre a la propriété et d'en recueillir les fruits, mais non de les consommer par l'usage. La mitoyenneté, le droit de passage sont des servitudes réelles.

Des restrictions *au droit de propriété* sont apportées par l'*expropriation pour cause d'utilité publique*, par les conditions imposées pour l'expropriation des *mines* et *carrières*, par les servitudes d'utilité publique telles que l'*alignement*.

Les biens s'acquièrent et se transmettent principalement par succession, par donation entre vifs ou testamentaire, par l'effet des obligations.

Successions. — La succession, c'est la transmission de biens qui s'opère entre une personne décédée et une ou plusieurs personnes survivantes, dites *héritiers* ou *successeurs*.

Les successeurs *réguliers* sont ceux qui appartiennent à la famille du défunt (descendants, ascendants, collatéraux). A défaut de successeurs réguliers, l'hérédité passe aux successeurs *irréguliers*, tels que l'époux survivant et l'Etat. Les premiers continuent la personne du défunt et sont tenus de ses dettes, même au delà de l'actif; aussi sont-ils libres de renoncer à la succession ou bien de l'accepter sous bénéfice d'inventaire, c'est-à-dire jusqu'à concurrence de l'actif établi par un inventaire régulier.

A défaut de parents au degré successible et de conjoint survivant, c'est l'État qui est mis en possession de toute l'hérédité.

Succession.

Les descendants (fils, petits-fils) succèdent, à l'exclusion de tous autres parents, à leurs père et mère, grands-pères et grand'mères : ils succèdent par égales portions s'ils sont tous au même degré, mais ils succèdent par souche s'ils viennent *par représentation*. Exemple : Paul a trois fils, Jean, Louis et Jacques. Jacques vient de mourir laissant lui-même deux enfants. A la mort de Paul, la succession se partage en trois portions : une revient à Jean, la seconde à Louis, et la troisième aux deux enfants de Jacques, qui *représentent* leur père dans la succession et n'ont droit qu'à la part qu'il aurait eue lui-même.

Quant à la femme non divorcée ou non séparée, toute la succession lui est dévolue si le mari ne laisse aucun parent légitime ou naturel. Dans le cas contraire, la loi lui accorde un droit d'usufruit sur la succession qu'elle ne recueille pas en pleine propriété; ce droit est plus ou moins considérable selon le nombre des enfants et autres héritiers que laisse le défunt.

La jouissance que la loi attribue aux père et mère sur les biens personnels de leurs enfants jusqu'à l'âge de dix-huit ans cesse à l'égard de la mère dans le cas d'un second mariage.

Donations entre vifs. Testaments. — La donation entre vifs (*vif* veut dire ici *vivant*) est l'acte par lequel une personne (*donateur*) se dépouille, dès à présent, d'une chose en faveur d'une autre personne (*donataire*). Au contraire, par le testament, le donateur ne dispose de tout ou partie de ses biens que pour le temps où il n'existera plus.

La donation est irrévocable, sauf pour inexécution des conditions, pour cause d'ingratitude et pour cause de survenance d'enfants; le testament peut, au contraire, être révoqué.

Les libéralités, qu'elles soient entre vifs ou testamentaires, ne peuvent dépasser la moitié des biens du disposant s'il ne laisse à son décès qu'un enfant légitime; le tiers, s'il laisse deux enfants; le quart, s'il en laisse trois ou un plus grand nombre. La part dont on peut se dépouiller, c'est la *quotité disponible;* celle dont les héritiers en ligne directe ne peuvent être privés, c'est la *réserve*.

Il existe trois formes de testaments : 1° le testament olographe ; 2° le testament par acte public ; 3° le testament mystique.

Le testament *olographe* n'est pas valable s'il n'est écrit en entier, daté et signé de la main du testateur ; il n'est assujetti à aucune autre forme.

Le testament par *acte public* est reçu par deux notaires, en présence de deux témoins, ou par un notaire et signé en présence de quatre témoins. Il est dicté par le testateur et signé par celui-ci et par les témoins.

Le testament *mystique* ou *secret* est présenté clos et scellé à un notaire assisté de six témoins, qui dresse séance tenante l'acte de suscription.

Comme pour les déclarations à l'état civil, les témoins peuvent ici être des femmes, en vertu de la loi de 1897.

Légataire universel. — Quand le testateur donne l'universalité de ses biens, la personne qui les reçoit porte la dénomination de *légataire universel*, et le legs universel s'oppose soit au legs à titre universel (une moitié, un quart de l'hérédité), soit au legs à titre particulier.

Contrats. — Un contrat est une convention qui a pour but : 1° la transmission de la propriété ; 2° la création d'une obligation.

Trois conditions essentielles sont requises pour qu'un contrat soit valable :

1° Le CONSENTEMENT. Je suis propriétaire d'un domaine, vous vous *éclairez* sur sa valeur ; vous vous déterminez librement à l'acheter, je consens à vous le vendre : le contrat est formé ;

2° La CAPACITÉ. Un mineur, un interdit, une femme mariée sont jugés incapables, donc ne peuvent contracter ;

3° Une CAUSE LICITE, c'est-à-dire permise par la loi : Pierre s'engage par contrat à livrer à Jacques le cheval de Simon, qu'il aura dérobé à ce dernier. Evidemment, ce contrat est nul.

Les contrats peuvent être faits par *acte public* (par-devant notaire, avoué, officier public, etc.) ou sous *seing privé*. Ces derniers sont faits sur papier timbré. Les contrats ou conventions sont la source la plus fréquente des obligations. Ils sont *synallagmatiques*, quand les contractants s'obligent réciproquement ; *unilatéraux*, quand il n'y a d'engagement que d'un seul côté ; *à titre onéreux* ou *à titre gratuit*, selon que le contrat est intéressé de part et d'autre, ou que l'une des parties reçoit un avantage dont elle ne fournit pas la contre-valeur.

Celui qui réclame l'exécution d'une convention doit, s'il y a contestation, en fournir la preuve.

Contrats de mariage. — Le contrat le plus important au point de vue social est le *contrat de mariage*, que font les futurs époux en vue de régler leur association quant aux biens. Les régimes matrimoniaux que le Code civil organise sont : 1° le régime de communauté ; 2° le régime d'exclusion de communauté ; 3° le régime de séparation de biens ; 4° le régime dotal.

Le *régime de communauté* est caractérisé par la juxtaposition de trois masses de biens : biens *communs*, biens *propres au mari*, biens *propres à la femme*.

L'*actif commun* comprend : 1° tous les meubles appartenant aux époux lors du mariage ou qui leur adviennent pendant le mariage à titre onéreux ou gratuit ; 2° les immeubles acquis pendant le mariage à titre onéreux. Le mari, chef de la communauté, en administre seul les biens. — On appelle communauté *réduite aux acquêts* un régime de communauté conventionnelle qui restreint l'actif et le passif de la communauté légale.

Dans le *régime dotal*, le patrimoine de la femme est entouré de garanties qui en assurent la conservation et la restitution. C'est ainsi que les immeubles

dotaux ne peuvent être aliénés ou hypothéqués pendant le mariage, ni par le mari, ni par la femme, ni par les deux conjointement.

Contrats de garantie. — Ce sont ceux qui ont pour but de procurer à un créancier une *sûreté* en garantie de l'engagement pris par le débiteur. Tel est le *cautionnement*, contrat par lequel un tiers, appelé *caution*, est tenu de payer à défaut du débiteur. Tel est le *nantissement*, par lequel le débiteur remet une chose à son créancier pour sûreté de sa dette : le nantissement d'une chose mobilière s'appelle *gage;* celui d'une chose immobilière s'appelle *antichrèse*. Tels sont surtout les *privilèges* et les *hypothèques*.

Le PRIVILÈGE est un droit que la qualité de la créance donne à un créancier d'être préféré à tous les autres : les frais de justice, les frais funéraires, les frais de dernière maladie, etc., sont autant de créances privilégiées sur les meubles du débiteur.

L'HYPOTHÈQUE est un droit sur les *immeubles* affectés, par un débiteur, à l'acquittement d'une dette qu'il a contractée. Seuls les immeubles peuvent être hypothéqués. L'hypothèque ne peut être constituée que par *acte notarié ;* elle doit être *inscrite* sur un registre *public* qui peut être *consulté*, dans chaque arrondissement, chez le *conservateur des hypothèques*.

Un même immeuble peut être grevé de plusieurs hypothèques. Celui qui a pris la première hypothèque est payé le premier ; celui qui a pris la deuxième sera payé le deuxième, et ainsi de suite. Si l'hypothèque du premier absorbait le prix de l'immeuble, le deuxième créancier hypothécaire n'aurait rien.

Le créancier hypothécaire jouit de deux avantages particuliers : 1° le *droit de préférence*, c'est-à-dire le droit de se faire payer, sur le prix de l'immeuble, avant les créanciers qui n'ont pas d'hypothèques ; 2° le *droit de suite*, c'est-à-dire que l'hypothèque suit l'immeuble hypothéqué dans quelques mains qu'il passe et que, par conséquent, le créancier hypothécaire peut, une fois l'immeuble saisi et vendu, se faire payer par l'acquéreur dudit immeuble.

LES COMMERÇANTS

On donne le nom d' **acte de commerce** à tout acte dont le but essentiel est la réalisation d'un bénéfice.

Les commerçants sont obligés de tenir des livres, de rendre public leur régime matrimonial. Les actes faits par eux sont présumés commerciaux et sont, dès lors, de la compétence des tribunaux de commerce. Ils jouissent aussi du droit d'élire les membres de ces tribunaux dont ils peuvent faire partie.

L'exercice de toute espèce de commerce est incompatible avec plusieurs professions, telles que celles d'avoué, notaire, et avec la plupart des fonctions publiques.

Faillite et liquidation judiciaire. — La nécessité de rendre rapides et faciles les transactions a motivé la naissance, pour les commerçants, d'un droit particulier, de lois spéciales, d'une application plus simple que le droit commun. Mais, par contre, le commerçant a le devoir de satisfaire à ses obligations avec une honnêteté scrupuleuse, et, s'il suspend ses payements, des mesures extrêmement sévères sont prises contre lui.

La cessation des payements a pour conséquence une *déclaration de faillite* prononcée par le tribunal de commerce. Aussitôt, il est dessaisi de l'administration de ses biens, dont il ne pourrait plus disposer en effet qu'en diminuant les chances de ses créanciers d'être partiellement remboursés. Dès qu'il a été procédé à la vérification des créances, le failli peut obtenir un *concordat*, arrangement aux termes duquel les créanciers abandonnent volontairement une partie plus ou moins importante de leur créance et consentent des délais : le failli est alors replacé à la tête de ses affaires qui, jusque-là, ont été gérées par un *syndic de faillite* représentant les intérêts communs des créanciers.

S'il n'intervient pas de concordat, le syndic réalise les biens du failli, qui demeure obligé envers ses créanciers jusqu'à complet acquittement.

La faillite entraîne certaines incapacités — par exemple la privation des droits électoraux. Mais le failli, une fois libéré envers ses créanciers, peut obtenir sa *réhabilitation*, à moins qu'il n'ait été reconnu coupable de *banqueroute simple* ou de *banqueroute frauduleuse : simple,* s'il n'a commis que des fautes graves (négligence, imprévoyance manifeste, etc.); *frauduleuse*, s'il a commis des fraudes pour dissimuler la consistance de l'actif ou du passif. Dans le premier cas, il peut être condamné à la prison (un mois à deux ans). Dans le second cas, il encourt la peine des travaux forcés à temps.

Le législateur a pensé qu'il convenait d'user d'indulgence à l'égard de l'homme probe et laborieux qui, malgré ses efforts, a fait, comme on dit, « de mauvaises affaires ». Ce commerçant malheureux peut, dès qu'il a cessé ses payements (un délai de quinze jours lui est accordé), en faire la déclaration au tribunal et demander le bénéfice de la *liquidation judiciaire :* il conserve l'administration de ses biens avec l'assistance d'un liquidateur; il n'est pas éligible, mais, à la différence du failli, il reste électeur; en un mot, il jouit de toutes les concessions compatibles avec les intérêts de ses créanciers.

LA JUSTICE ET LES PROCÈS

Lois civiles, lois pénales. — Les tribunaux sont institués pour faire respecter les lois.

Considérées au point de vue de leurs conséquences sociales, les lois sont civiles ou criminelles. Les lois *civiles* sont destinées à régler les rapports des particuliers entre eux, et, pourvu que les particuliers ne violent ni l'ordre public, ni les bonnes mœurs, ils sont libres de faire les conventions qu'ils jugent à propos.

Les lois *pénales* sont de nature bien différente : quand un homme est assassiné, ce n'est pas seulement une famille qui est en deuil, mais l'ordre social qui est atteint; cette famille a le droit de demander une réparation, de porter plainte en justice, mais la société a le devoir de punir le coupable pour prévenir par l'exemple le retour de faits abominables.

Des tribunaux distincts sont appelés à statuer selon la nature des faits qui donnent lieu à une action en justice.

Justices de paix. Tribunaux d'arrondissement. Cours d'appel. — En matière civile, il y a une *justice de paix* par canton et un tribunal *civil* ou de *première instance* par arrondissement. Le juge de paix a pour mission de concilier les parties en les éclairant sur le différend qui les divise; s'il ne réussit pas à les concilier, il les juge. Sa compétence est limitée aux procès de petite importance, et parfois même ses sentences peuvent être frappées d'appel.

L'appel des sentences des juges de paix est porté devant les tribunaux d'arrondissement, dont le rôle principal est précisément de statuer sur les affaires civiles trop importantes pour être de la compétence des justices de paix. Mais, à leur tour, les jugements des tribunaux d'arrondissement peuvent être frappés d'appel devant un tribunal supérieur, la *cour d'appel*. (Il y a en France vingt-six cours d'appel.)

Tribunaux spéciaux. — Certaines causes non criminelles sont du ressort de juridictions spéciales : c'est ainsi que les affaires purement administratives sont jugées par des tribunaux spéciaux (conseil d'Etat, Cour des comptes, conseils de préfecture, etc.); c'est ainsi que les affaires commerciales sont jugées par les *tribunaux de commerce* dans les arrondissements manufacturiers et commerçants. Ces tribunaux sont composés de commerçants élus par leurs pairs, et l'appel de leurs jugements est porté devant les cours d'appel.

Les contestations entre patrons et ouvriers ressortissent aux *conseils de*

prud'hommes, composés d'un nombre égal de patrons et d'ouvriers élus par leurs pairs.

Les décisions des juges de paix s'appellent *sentences;* celles des tribunaux, *jugements;* celles des cours, *arrêts.*

Infractions et juridictions pénales. — En matière criminelle, on distingue, selon la gravité de l'acte punissable, les *contraventions*, les *délits* et les *crimes*, qui sont respectivement de la compétence des tribunaux de simple police, des tribunaux correctionnels et des cours d'assises.

Le *tribunal de simple police*, c'est la justice de paix jugeant les contraventions. Le *tribunal correctionnel*, c'est le *tribunal d'arrondissement* statuant sur les délits. Les crimes sont déférés aux *cours d'assises*.

Chaque cour d'assises se compose de trois magistrats choisis parmi les conseillers de cour d'appel et d'un jury formé de douze jurés tirés au sort parmi les habitants du département; les jurés prononcent sur le fait de la culpabilité; les juges appliquent la loi en se conformant à la délibération du jury.

Tribunaux militaires. — Les tribunaux chargés de juger les délits et crimes militaires portent le nom de *conseils de guerre;* ils sont composés d'officiers. En temps de guerre, les jugements des conseils de guerre peuvent être déférés en appel à un tribunal supérieur, dit *Conseil de revision.* En temps de paix, il est statué sur les pourvois par la Cour de cassation.

Peines. — Les peines exclusivement applicables en matière de *crimes* sont : la mort, les travaux forcés à perpétuité, la déportation dans une enceinte fortifiée, la déportation simple, les travaux forcés à temps, la détention, la réclusion, le bannissement, la dégradation civique, l'interdiction légale, la double incapacité de disposer et de recevoir à titre gratuit, par donation ou par testament, l'assignation de domicile après prescription de la peine.

Les peines correctionnelles sont : l'emprisonnement correctionnel avec obligation au travail, l'interdiction de certains droits civils ou civiques.

L'interdiction de séjour, la relégation et l'amende sont trois peines communes aux matières criminelles et correctionnelles.

Les peines de simple police sont l'emprisonnement et l'amende.

Cour de cassation. — La *Cour de cassation* ou Cour suprême, qui siège à Paris, ne s'occupe pas des faits : elle juge en quelque sorte les jugements et les *casse*, les annule, s'ils ne sont pas conformes à la loi. Elle est chargée de la revision des procès.

Ministère public. — Près de chaque tribunal se trouvent de magistrats qui représentent le gouvernement et qui sont chargés de réclamer, au nom de la société, l'application de la loi. C'est ce qu'on appelle le *ministère public*. Il est représenté :

1° Auprès du tribunal de simple police, par le *maire* ou par un *commissaire de police;* 2° auprès du tribunal de première instance, par un *procureur de la République* et un ou plusieurs *substituts;* 3° auprès de la cour d'appel, par un *procureur général*, des *avocats généraux* et des *substituts;* 4° auprès de la Cour de cassation, par un *procureur général* et des *avocats généraux.*

Auxiliaires de la justice. — Les *avoués* représentent les parties devant les tribunaux de première instance et les cours d'appel. Les *huissiers* sont chargés de la signification des jugements, de leur exécution forcée, du service des audiences. Les *avocats* ont la mission de plaider les causes qu'ils ont accepté de défendre.



Couture

LES COUTURES LES PLUS USUELLES

La condition requise pour faire un joli point, c'est la RÉGULARITÉ.

Pour que le point soit régulier, il faut : 1° toujours prendre sur l'aiguille la même quantité d'étoffe (évidemment, cette quantité d'étoffe varie selon la grosseur des fils du tissu) ; 2° laisser un égal intervalle entre chaque point consécutif.

L'OURLET est la couture la plus employée. L'ourlet sert à border non seulement les pièces de lingerie, mais aussi les pièces de confection. Pour *préparer l'ourlet*, il faut faire un premier rempli de 2 à 4 millimètres, puis tracer un deuxième rempli de la largeur qu'on veut donner à l'ourlet.

Ourlet points devant, A. (Voir le dessin de la *pièce type*, page suiv.) — Est employé en lingerie pour les mousselines, les garnitures, etc. Le *point devant* sert aussi à former les plis, les coutures rabattues, les coutures doubles. Dans la confection, le point devant sert à réunir les lés d'une étoffe.

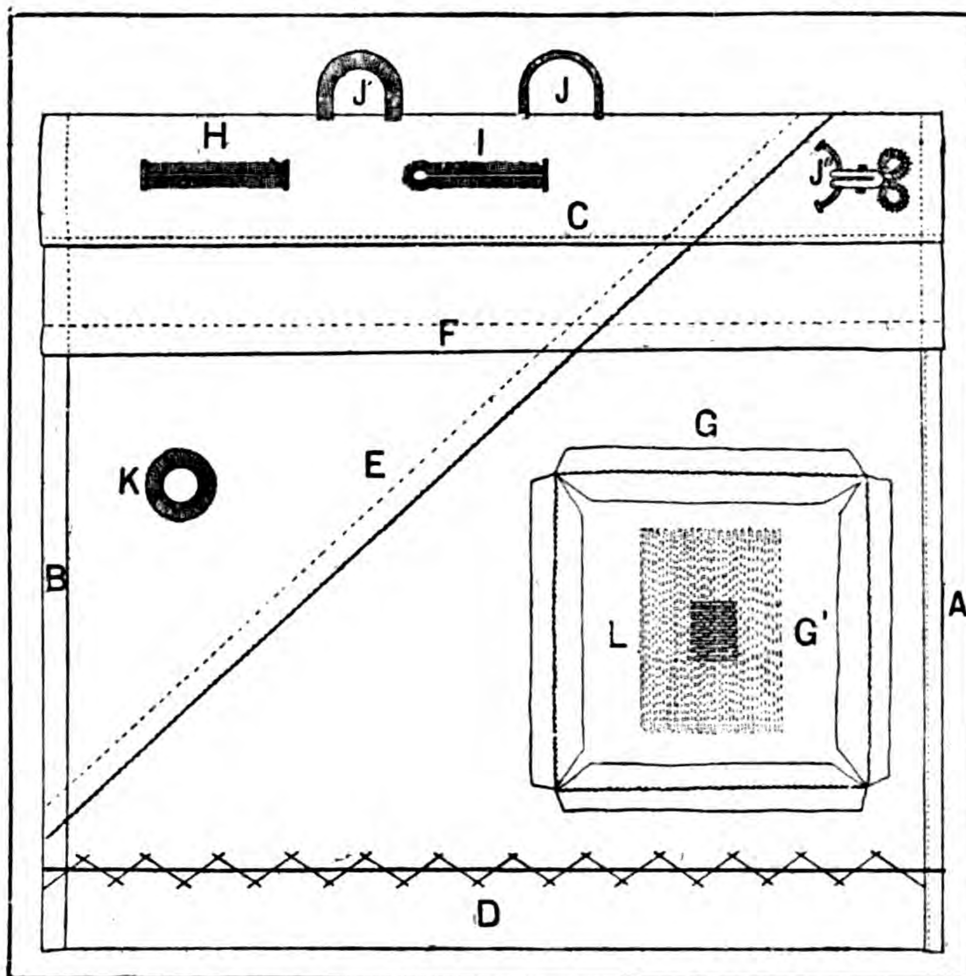
Ourlet points de côté, B. — Tracez en ligne droite les remplis. L'aiguille piquée obliquement ne doit prendre que deux ou trois fils de l'étoffe en dessous, et ne mordre que deux ou trois fils du rempli.

Ourlet piqué, C. — Bien suivre le fil de la chaîne afin que la piqûre ne fasse pas de *bosses*. Pour que le point de piqûre (ou point arrière) soit joli, *perlé*, il faut : 1° une grande régularité ; 2° qu'il ne reste, entre chaque point consécutif, aucun fil de l'étoffe ; autrement dit, il faut que l'aiguille pénètre où elle a déjà pénétré pour former le précédent point.

Ourlet point de chausson, D. — Ce point est très utilisé pour brassières, béguins, flanelles ; en un mot, pour tout vêtement en contact avec la peau, chaque fois qu'un rentré de l'étoffe pourrait produire bourrelet. Cet ourlet n'a qu'un rempli. Pour chaque point, faire attention à ce que l'aiguille prenne une même quantité d'étoffe, en haut comme en bas.

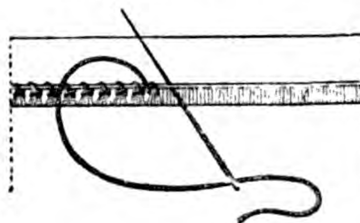
Ce point, contrairement aux autres, se fait de gauche à droite.

Le *point d'épine* est une sorte de point de chausson ; c'est un point d'ornement.



Ourlet à jour. — L'ourlet à jour se prépare comme l'ourlet ordinaire. Quand l'ourlet est plié, on tire quatre ou cinq fils dans la longueur de l'étoffe, au ras du rempli, puis on coud.

L'ourlet à jour se fait de gauche à droite. Après avoir fixé à l'ourlet le fil de l'aiguillée : 1° on prend sur son aiguille cinq ou six fils de l'étoffe préparée ; 2° on tire l'aiguillée assez pour réunir les cinq ou six fils ; 3° on repique l'aiguille dans le rempli (en mordant peu) en arrière des cinq ou six fils préalablement réunis en faisceaux.



Ourlet à jour.

Couture rabattue, E. — La couture rabattue se compose : 1° d'une couture à *points devant* (quelquefois *points arrière*) pour assembler deux morceaux d'étoffe ; 2° d'un rabat par lequel on fait revenir, l'un sur l'autre, les deux morceaux d'étoffe. Le rabat se fait presque toujours par un *ourlet* à points de côté ; pour la flanelle, le point de côté est remplacé par le point de chausson.

Remarque. — Si la couture était en biais (comme dans notre pièce type), il faudrait *bâtir* cette couture et, en cousant, prendre bien garde de tirer sur le biais. Il serait bon de soutenir un peu.

Petits plis plats, F. — Les petits plis plats forment de nombreux ornements de lingerie. La réussite du pli dépend de son tracé. Pour tracer le pli plat, on tire : 1° une ligne *droit fil* à l'endroit où l'étoffe se met double ; 2° une

autre ligne *droit fil* pour marquer la ligne que suivra l'aiguille. Les plis se cousent à points devant.

Surjet, G. — Le surjet sert à assembler deux étoffes. Si l'on a deux lisières à rejoindre, il n'y a qu'à mettre à plat et en regard lesdites lisières, et à faire un point à cheval (surjet) de droite à gauche, en faisant que l'aiguille morde régulièrement.

Si ce ne sont pas des lisières à assembler, il faut faire, à chacun des morceaux d'étoffe, un rabat bien droit; puis coudre comme si l'on avait des lisières à assembler. Faire attention à ce que les rabats se trouvent à l'envers du surjet.

Mettre une pièce carrée, G'. — Pour mettre une pièce, il est préférable de se servir du point de surjet, parce que c'est le point qui laisse le moins de trace.

1° Couper, à même le vêtement où doit être mise la pièce, un carré (chaque côté droit fil); 2° aux quatre angles, faire une petite incision, en biais, afin de pouvoir faire un rempli; 3° faire un rempli à l'étoffe qui doit être la pièce; mettre chaîne contre chaîne, trame contre trame, et surjeter un premier côté en commençant bien dans l'angle; 4° ce premier côté étant cousu, replier la pièce (côté trame), la rapprocher du côté perpendiculaire à celui déjà cousu, et faire le surjet, etc. Procéder de même pour les deux autres côtés. Ce ne sera que lorsque les quatre côtés seront surjetés qu'on coupera la pièce mise, en y laissant un rempli convenable.

Remarque. — Il est préférable de ne pas chercher à ajuster d'abord la pièce à mettre au trou qu'elle doit boucher; car très souvent, soit que l'on tire un peu sur l'étoffe, soit que les remplis soient trop forts ou trop faibles, la pièce ne s'ajuste plus exactement au carré à boucher.

Si l'on avait à mettre une pièce à couture rabattue, on procéderait de même, en faisant d'abord les quatre côtés, points devant; on rabattrait ensuite.

Nous ne décrivons pas la pièce en coin, parce que la disposition est la même que pour la pièce carrée, avec cette différence qu'il n'y a à se préoccuper que de deux côtés.

Boutonnières, H, I. — Pour que le point de la boutonnière soit régulier et solide, il faut que l'aiguille morde toujours la même quantité d'étoffe et que le fil soit toujours lancé sur l'aiguille dans le même sens. Il y a deux sortes de boutonnières : 1° la boutonnière des lingères (H) [elle a deux *brides*, une à chaque extrémité]; 2° la boutonnière des tailleurs (I) [se fait dans des étoffes de laine, de soie]; elle n'a qu'une bride, et sa tête, à droite, est une espèce d'œillet.

Brides, J. — Bien mordre l'étoffe quand on passe les fils qui formeront la bourre des brides. Pour les étoffes de laine (J'), la bourre doit être double de celle qui est nécessaire pour les brides des lingères (J). Brides pour agrafes (J'').

Œillet, K. — L'œillet est très employé en lingerie, surtout pour les coulisses. Ne pas couper l'étoffe, mais la percer avec un poinçon.

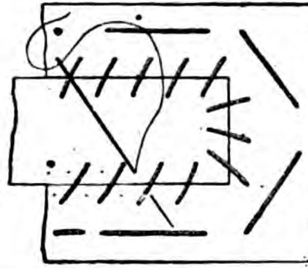
Reprise, L. — Faire grande attention : 1° à ce que les points se *contrarient régulièrement;* 2° à laisser, à l'extrémité de chaque rang, une petite boucle de fil. Sans cela, au premier blanchissage, le fil neuf se rétrécissant, l'étoffe reprisée se froncerait.

Reprise perdue dans le drap.

Préparation. — A l'accroc ou au trou, donner une forme régulière, rectangle ou carrée. Avoir soin de couper droit fil le drap, à l'*endroit*, avec un canif ou mieux un rasoir (des ciseaux couperaient trop le duvet, qui retombera sur la couture et la rendra invisible). Les bords étant bien préparés, les assujettir, par un bâti, sur un papier fort ou une moleskine, comme si l'on voulait faire une broderie; puis y appliquer la pièce à mettre, que l'on fixe par des points de surjet assez espacés.

Exécution de la reprise. — Prendre une aiguille très fine; y enfiler un *cheveu* dégraissé (le cheveu étant de beaucoup le lien le plus résistant à

égale grosseur). 1° piquer l'aiguille à 2 ou 3 millimètres du bord, sans la faire ressortir à l'envers de l'étoffe (l'aiguille doit passer dans l'épaisseur même du drap et reparaître sur l'autre bord de l'étoffe); 2° pour le retour de l'aiguille, *la repiquer dans le trou d'où on l'a fait sortir*, mais en lui donnant une direction oblique, et ainsi de suite...



Reprise perdue dans le drap, préparée et en cours d'exécution.

Le repassage. — La couture achevée, on défait les points de préparation; on retire la moleskine, et on pose la pièce sur une planche nue, l'*endroit face à la planche*. On applique un linge humide sur l'envers et l'on repasse. Si la reprise a été bien faite, non seulement il est impossible de la découvrir (les tailleurs le savent!), mais encore elle est d'une grande solidité.

DIFFÉRENTS SENS DE L'ÉTOFFE

Il est important de bien connaître les différents sens de l'étoffe. Un tissu est formé par l'enchevêtrement régulier de fils lancés en longueur et en largeur; par conséquent, l'étoffe a deux sens ou deux fils :

1° **Les fils de chaîne;** ils sont placés dans le sens de la *longueur;* ils sont donc parallèles à la lisière;

2° **Les fils de trame;** ils sont placés dans le sens de la *largeur*.

Biais. — Quand les deux côtés parallèles d'une étoffe ne sont pas limités par un droit fil, cette étoffe est en *biais*.

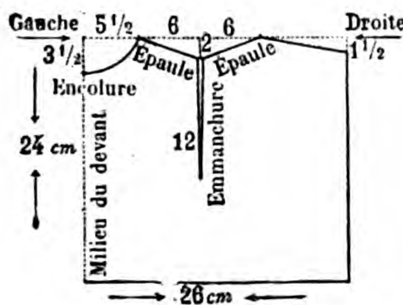
On obtient un *bon biais* en plaçant l'étoffe de manière qu'elle forme deux pointes posées l'une sur l'autre. La lisière doit tomber droit fil sur la trame.

OBJETS DE LAYETTE

DESSIN, COUPE, ASSEMBLAGE ET CONFECTION

Brassière.

Dessin du patron de la brassière. — Tracer un rectangle: largeur 26 centimètres, hauteur 24 centimètres. Porter, sur la ligne supérieure du rectangle, trois divisions, de gauche à droite : une de 5 centimètres et demi, et deux de 6 centimètres. Au point mar-



Patron de la brassière.



Manche.



Brassière confectionnée.

qué pour la deuxième division, descendre de 2 centimètres; puis, de ce point, descendre de 12 centimètres pour l'emmanchure. Sur le côté gauche du rectangle, porter de haut en bas 3 centimètres et demi; sur le côté droit, porter 1 centimètre et demi. En réunissant tous ces points de division, on obtient la moitié du patron de la brassière.

Dessin du patron de la manche. — Tracer un rectangle de 18 centimètres de haut et de 11 centimètres de large. Sur le côté droit de ce rectangle,

porter de haut en bas 1 centimètre et demi, et, sur le bas du rectangle, porter de droite à gauche une division de 2 centimètres. Raccorder ces points comme au dessin ci-dessus (*manche*) pour obtenir la moitié du patron de celle-ci.

Coupe. — Bien placer le milieu du devant (du patron) sur le pli de l'étoffe mise en double et droit fil, puis couper en suivant exactement le dessin du patron.

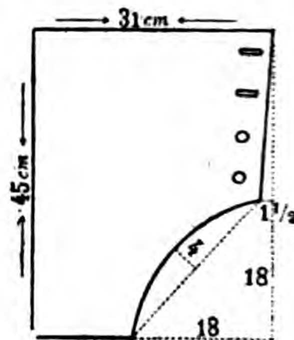
Assemblage. — Assembler les épaules par une couture rabattue; faire la couture rabattue de la manche, et monter cette manche à l'emmanchure par une couture rabattue. L'encolure se termine, en général, par un ourlet auquel on ajoute une mignardise quelconque ; de même pour les poignets. Le bas de la brassière s'ourle à points de côté.

Couche-culotte.

Dessin du patron de la couche-culotte. — Tracer un rectangle : hauteur 45 centimètres, largeur 31 centimètres.

Porter deux divisions de 18 centimètres, en partant de l'angle inférieur droit du triangle : 1° sur la largeur, 2° sur la hauteur. Ce dernier point sera rentré de 1 centimètre et demi.

Mener une droite pour raccorder ces deux points. Sur le milieu de cette droite, tirer une perpendiculaire de 4 centimètres et tracer une courbe rentrée à gauche de 4 centimètres.



Patron de la couche-culotte.

Coupe. — Plier l'étoffe en deux. Appliquer le patron de manière que le grand côté du rectangle soit exactement placé sur le pli de l'étoffe formant le biais.


Couche-culotte confectionnée.

Assemblage et confection. — Border à l'envers tout le contour avec un galon de coton, largeur 3 centimètres.

Coudre deux boutons sur le bord du devant, à droite, et faire deux boutonnières au-dessus de ces boutons.

Coudre sur le bord du devant, à gauche, deux boutonnières correspondant aux deux boutons de droite, et placer deux boutons en face des boutonnières.

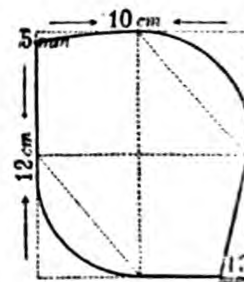
Ensuite, faire cinq boutonnières sur le bord inférieur, dont l'une bien sur le milieu du pli.

Enfin, monter la couche-culotte en l'enfermant dans une ceinture droit fil ; longueur 60 centimètres, largeur 12 centimètres. Cette ceinture rabattue sur elle-même, une fois cousue, n'a plus que 5 centimètres de largeur.

On la ferme devant par un ou deux boutons et boutonnières.

Derrière, on y place une coulisse : longueur, 20 centimètres.

Béguin ou bonnet à trois pièces.



Côté du béguin.

Dessin du patron du béguin. — Tracer un rectangle : hauteur 12 centimètres, largeur 10 centimètres. Diviser chaque côté du rectangle en deux parties égales et rejoindre chaque point de division, ce qui donne quatre rectangles. Sur le rectangle du haut, à gauche, mener un point de division de 5 millimètres. Dans le deuxième rectangle gauche, mener une diagonale ; mener également une diagonale dans le premier

rectangle à droite. Sur le côté inférieur du deuxième rectangle droit, rentrer de 13 millimètres. Rejoindre tous ces points, en ayant soin de tracer des lignes courbes sur les deux diagonales, comme il est fait sur le dessin ci-dessus. On obtient ainsi le tracé d'un côté du béguin.



Passe du béguin.


Béguin.

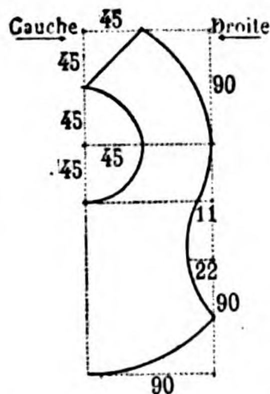
Dessin du patron de la passe. — Tracer un rectangle : hauteur 21 centimètres, largeur 42 millimètres. Diviser en deux parties égales la longueur du rectangle. Du sommet des deux angles droits, rentrer le tiers de la largeur et rejoindre ces points de division. On obtient ainsi la moitié de la passe.

Coupe. — Épingler le patron du côté et celui de la passe sur l'étoffe double et en biais. Tailler en laissant 5 millimètres pour les coutures.

Assemblage et confection. — On réunit les côtés du béguin à la passe au moyen de coutures rabattues, si l'on emploie une étoffe fine ; mais, si le béguin est en piqué, on le coud à coutures ouvertes que l'on rabat de chaque côté, au point de chausson. Le bord du béguin s'ourle et l'on ajoute alors une petite dentelle, ou bien on le festonne. On y pose ensuite deux brides en ruban de fil.

Bavette.

1° Tracer un rectangle: longueur 27 centimètres, largeur 10 centimètres, et diviser ce rectangle en deux parties égales.



Patron de bavette.

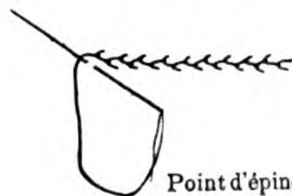
2° **Gauche,** 45 millimètres. — Diviser en trois parties égales de 45 millimètres chacune la moitié supérieure gauche du rectangle et porter, sur le petit côté supérieur du rectangle, de gauche à droite, cette même longueur de 45 millimètres.

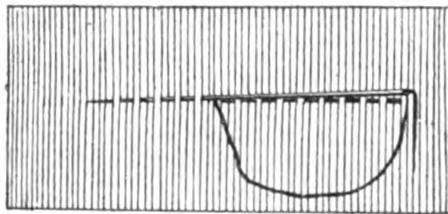
3° **Droite,** 90 millimètres. — Porter sur le grand côté droit du rectangle, de haut en bas : 1° une division de 90 millimètres ; 2° à partir du milieu, une autre division de 90 millimètres ; 3° de l'angle inférieur droit, vers la gauche, une autre division de 90 millimètres.

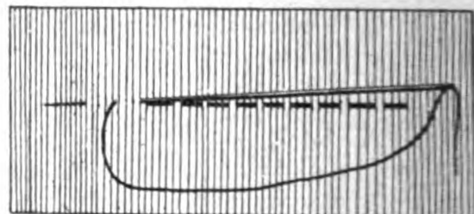

Bavette confectionnée.

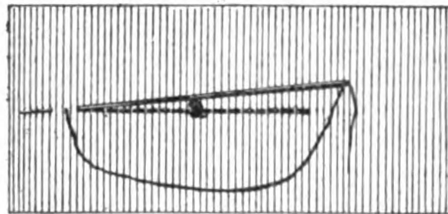
Points rentrés pour les courbes. — 1° rentrer de 45 millimètres sur la deuxième division de gauche pour l'encolure ; 2° à la droite, rentrer de 11 millimètres sur la ligne du milieu et de 22 millimètres, en descendant de 45 millimètres. Raccorder tous ces points, ce qui donne la moitié du patron de la bavette.

Coupe et confection. — Le patron de la bavette étant découpé, l'épingler sur l'étoffe droit fil et tailler. On borde presque toujours la bavette et on l'orne. Cet ornement est très variable et facultatif.

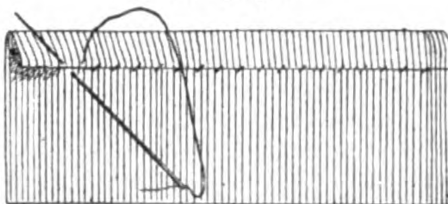

Point d'épine.

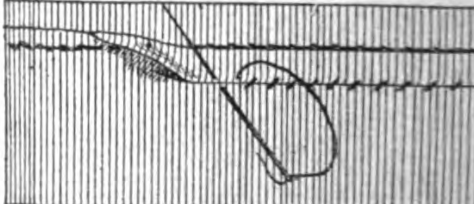

Point devant.

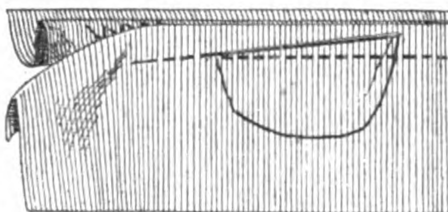

Point arrière.

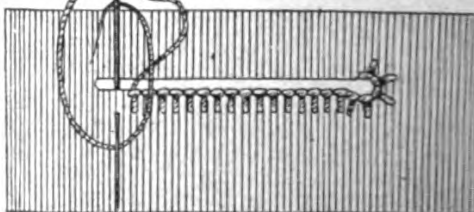

Point piqué.

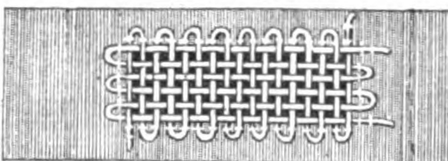

Point de surjet.


Point d'ourlet.


Couture rabattue.

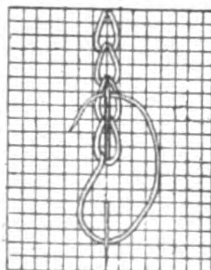

Couture double.

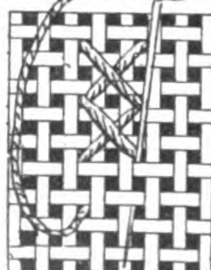
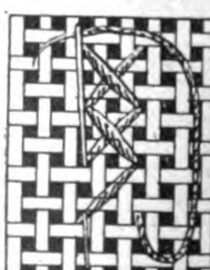

Point de boutonnière.


Point de reprise.

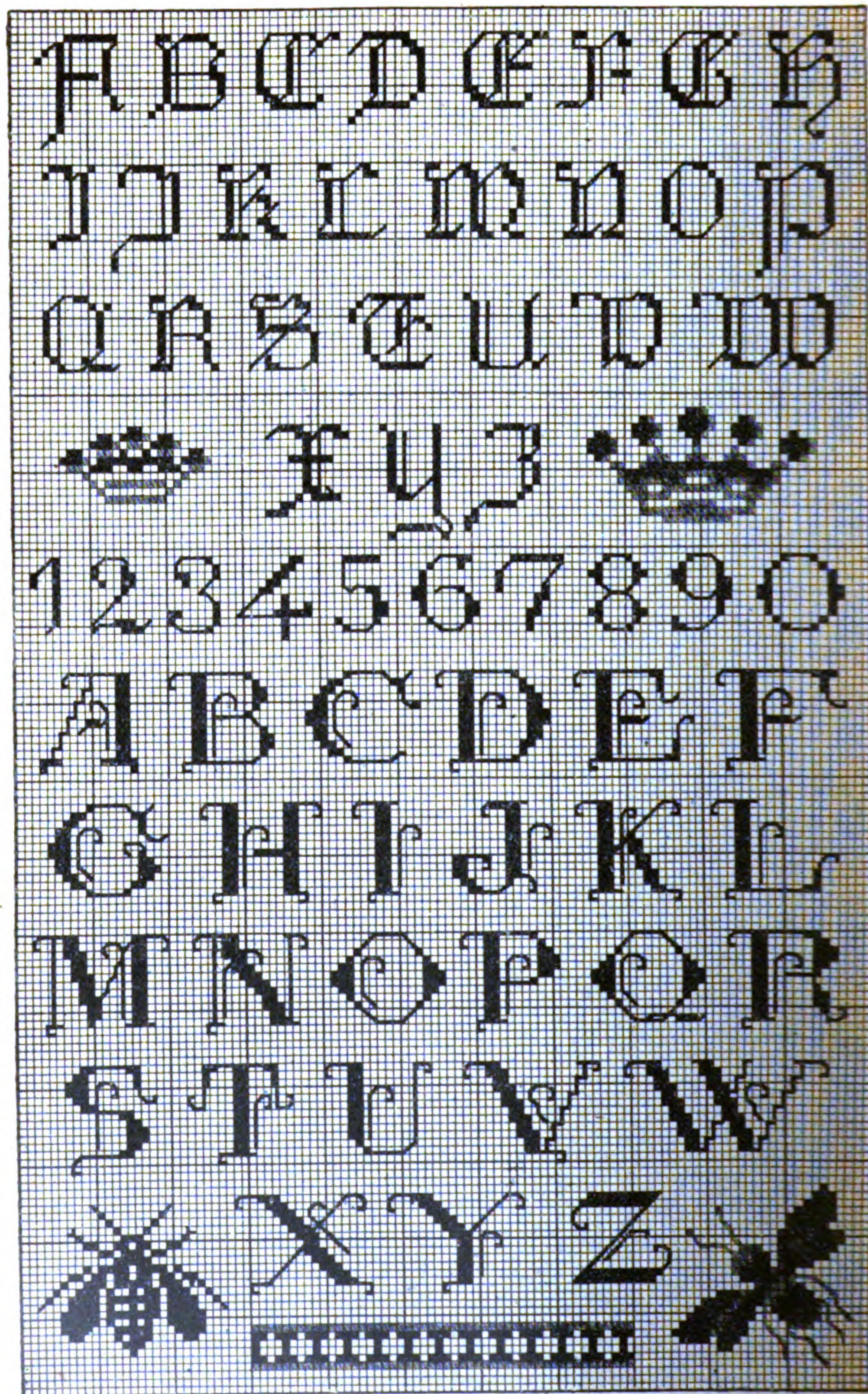

Point de chausson.

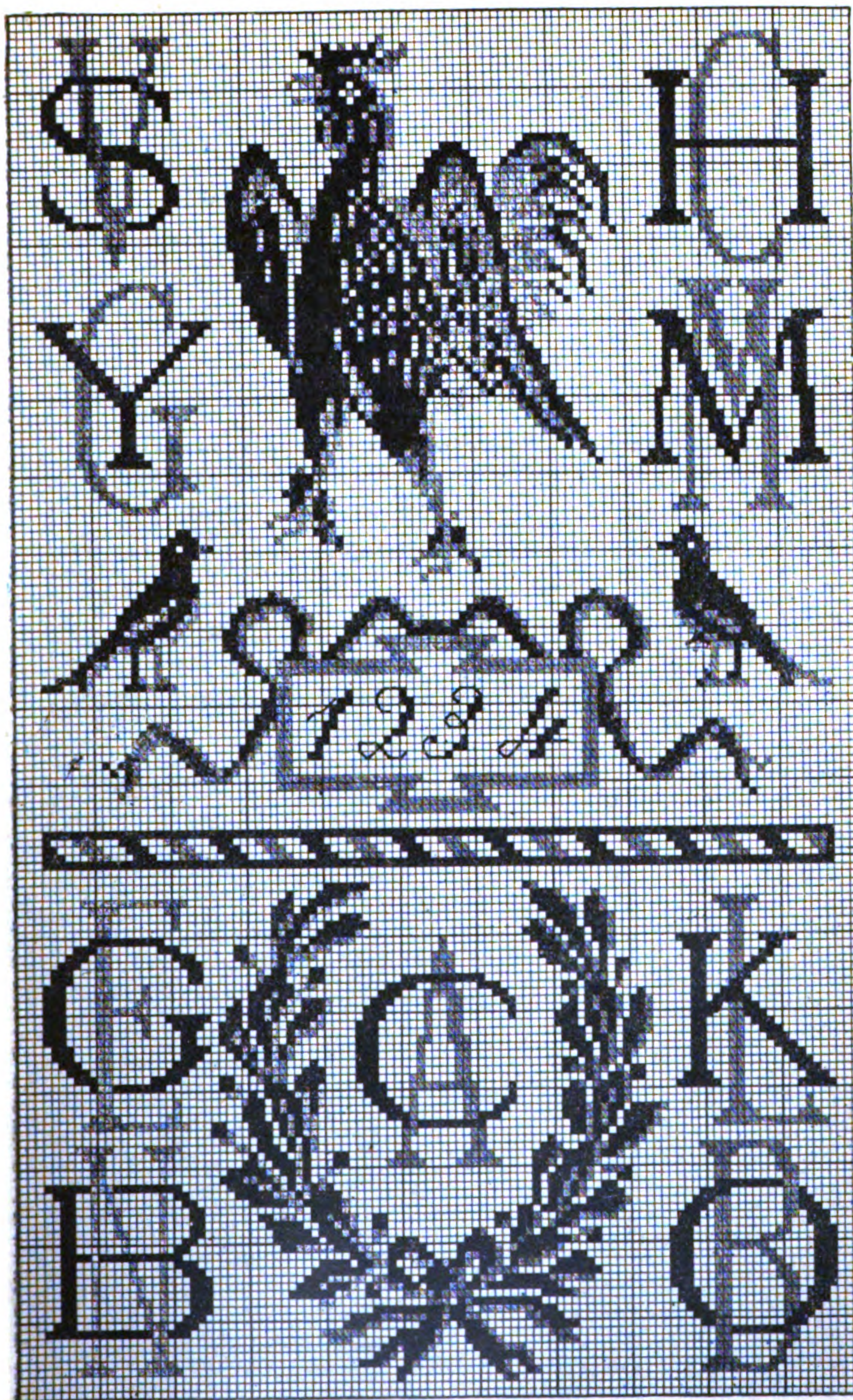
MARQUE

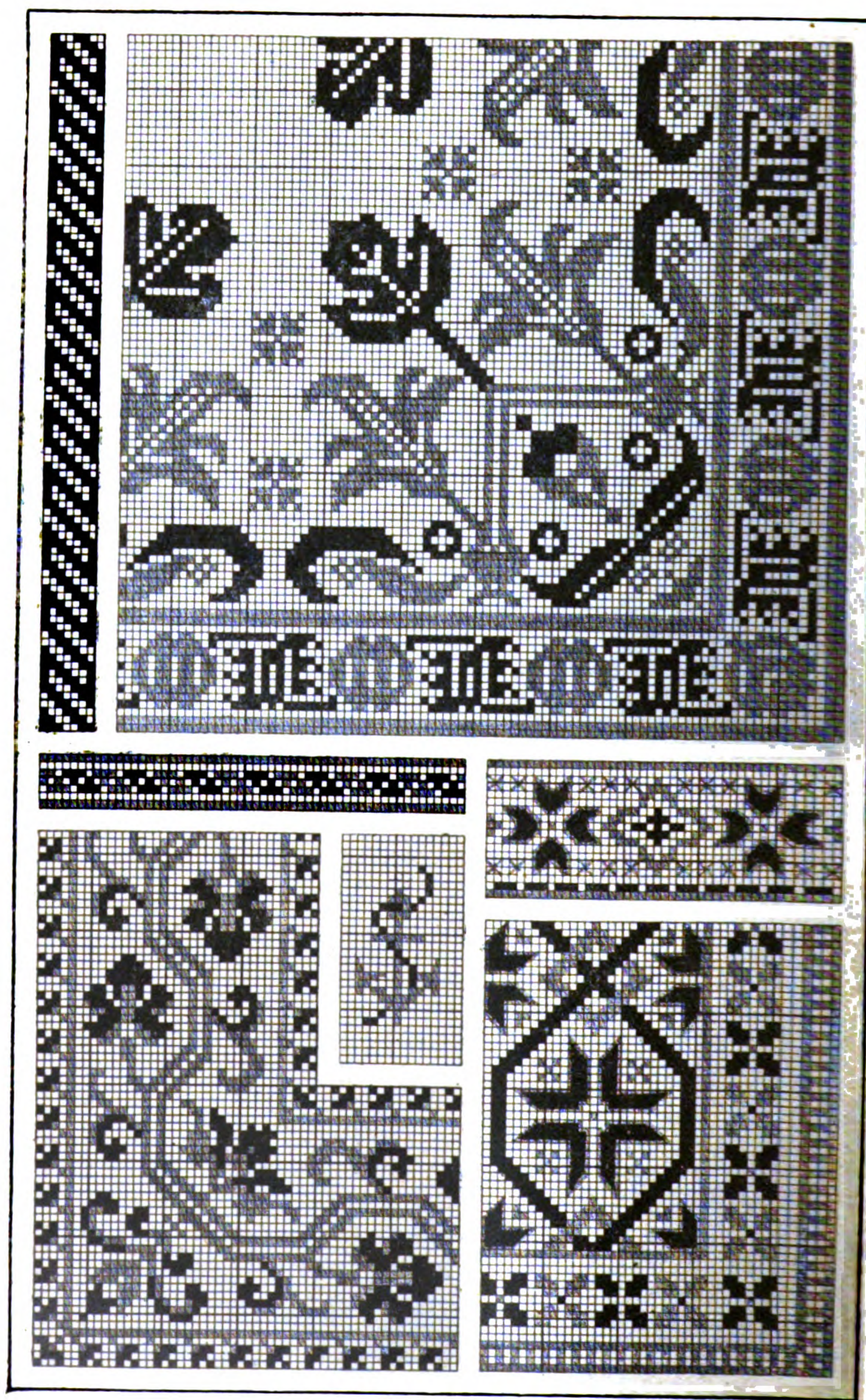

Point de chaînette.



Point de marque.

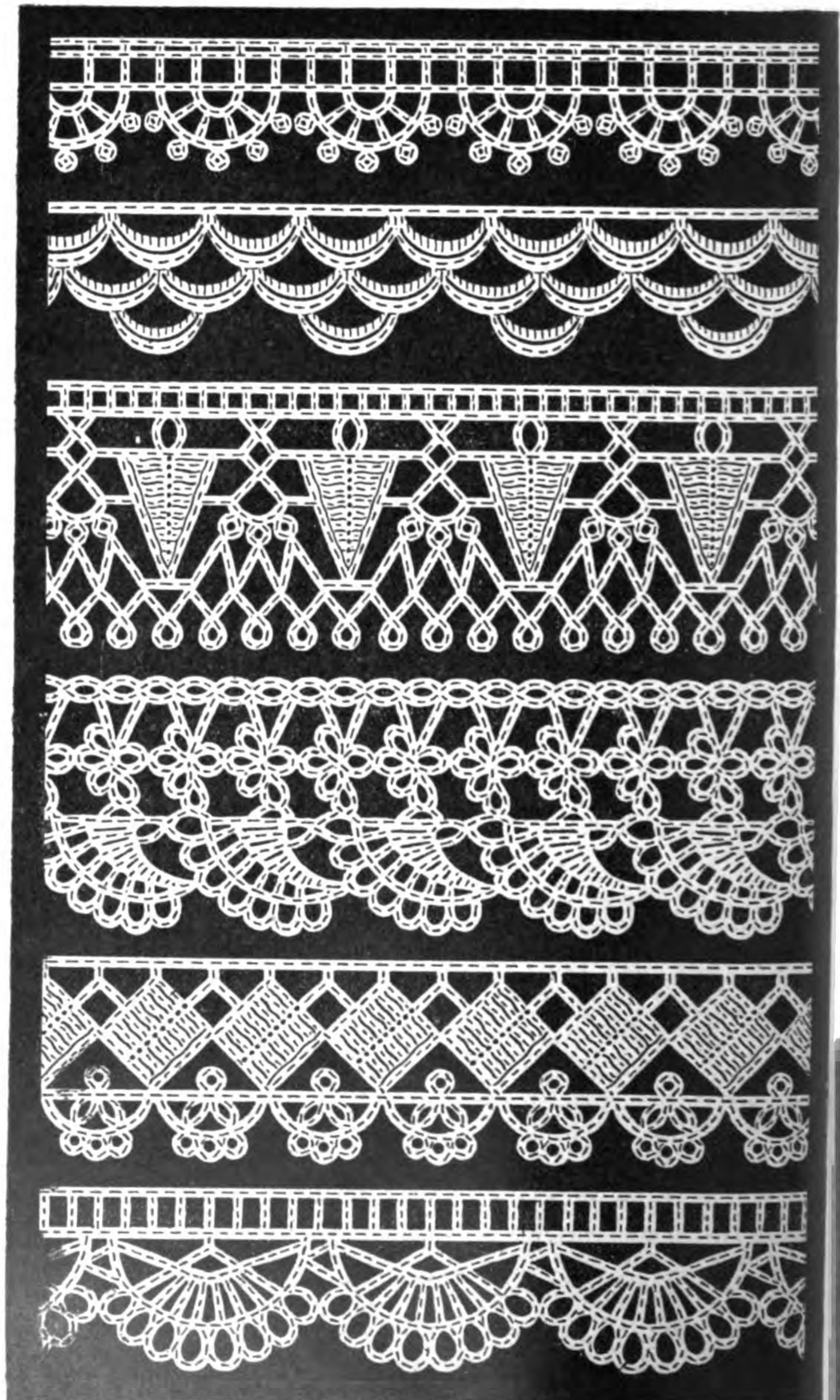

Point de cordonnet

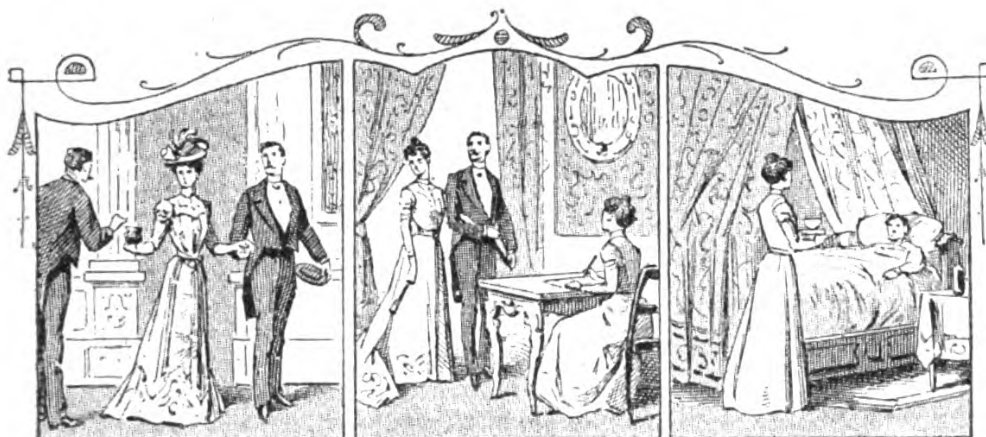












Savoir-vivre, Savoir-faire

LES VISITES

Les visites (*à faire*).

REMARQUE. — *Il n'y a aucune règle pour les* visites intimes. *Avec les intimes, comme avec les parents, on ne compte pas. Le degré de sympathie fait seul la loi.*

Visites officielles. — Les visites officielles se font presque toujours en corps et sont réglées par des protocoles.

Visites de cérémonie. — Les fonctionnaires d'un même corps, en une même ville, les officiers d'une même garnison, se doivent une visite entre eux, et leurs femmes entre elles : 1° à leur arrivée dans la ville; 2° au jour de l'an; 3° à leur départ. Une visite de cérémonie ne doit durer ni moins de dix minutes ni plus de quinze. Ces visites se font en grande toilette (c'est-à-dire dans la plus luxueuse des toilettes dont on dispose).

Les visites de cérémonie doivent être rendues dans la huitaine.

Visites du jour de l'an. — La visite d'un employé à son chef, d'un employé à son patron, d'un instituteur à l'inspecteur, au maire, au directeur, se font la veille du jour de l'an, ou le matin du jour de l'an, de neuf heures à onze heures. Ce sont des visites de cérémonie.

Le 1er janvier appartient à la famille et aux *amis intimes;* il s'ensuit que les visites de simple politesse ne sauraient être faites le 1er janvier; on a tout le mois pour les faire.

Il n'y a qu'à ses intimes, à ses parents, à ses bienfaiteurs qu'on puisse offrir ses vœux.

Visites de digestion. — Quand une maîtresse de maison vous a invité à un dîner ou à une soirée (*qu'on ait accepté ou non*), il faut, dans la huitaine, lui faire une visite. Elle n'a pas à la rendre.

Visites de condoléances. — C'est le tact et le degré d'intimité qui déterminent la durée du temps qu'on laissera s'écouler entre l'événement douloureux et la visite qu'on fait à la personne frappée. Il faut compter six semaines à deux mois. La personne en visite ne doit pas la première parler du mort.

Visites P. P. C. et de retour. — Il est d'usage, quand on part en voyage, d'aller faire une visite à toutes ses relations, afin de leur éviter de sonner dans une maison vide. Chez les personnes qu'on ne rencontre pas, on dépose une carte sur laquelle on écrit, *au crayon*, les trois lettres P. P. C. (pour prendre congé).

Quand on rentre de voyage, on recommence sa tournée et l'on glisse une phrase aimable, par exemple : « Me prouverez-vous bientôt que vous n'avez pas oublié le chemin de la maison?... »

Visites d'arrivée. — Supposons qu'un fonctionnaire, un professeur, par exemple, soit nommé dans une ville de province; il arrive: c'est un devoir pour lui de faire une visite aux fonctionnaires de la ville.

S'il se trouve dans le pays des personnes avec lesquelles il voudrait entrer en relation, il leur fait une visite, et, s'il ne les rencontre pas, il leur laisse une carte cornée.

Si les personnes auxquelles vous avez fait une visite vous renvoient simplement une carte, *vous ne retournerez plus chez elles.* Si l'on vous rend votre visite, vous pouvez vous représenter dans la quinzaine ou dans le mois. Mais, si cette seconde visite ne vous était pas rendue, cela signifierait : « *Nous ne voulons pas engager de relations suivies.* » Votre dignité vous interdirait de retourner dans cette maison; néanmoins, vous resteriez aimable.

Les visites (*à recevoir*).

Jour de réception. — Quelle que soit sa position sociale, femme du monde ou femme de fonctionnaire, la maîtresse de maison doit prendre un jour, *son jour*, pour recevoir ses visiteurs. Il est poli, il est nécessaire de s'astreindre à rester chez soi un jour déterminé, afin d'éviter aux personnes qui viennent l'ennui d'une démarche inutile.

Place de la maîtresse de maison. — La place de la maîtresse de maison est au coin de la cheminée (autant qu'il est possible, le visage doit se tourner facilement vers la porte d'entrée : ou mieux, y faire face). Selon que l'agencement de la pièce le lui permet, elle doit réserver les places bien en lumière pour ses visiteurs, afin de faire valoir leurs toilettes et leurs dons naturels. Aux personnes âgées, on garde les meilleures places. Si une femme jeune occupait la meilleure à l'arrivée d'une dame âgée, elle se glisserait, *sans ostentation*, à une place inférieure.

Malgré l'usage qui tend à gagner certaines compagnies, il est bien que la maîtresse de maison se lève pour *tous* les visiteurs, sauf pour les jeunes gens. Si c'est un vieillard qui entre ou un personnage, elle doit s'avancer vers lui. Il est clair que cela comporte une infinité de nuances que seul le tact fait distinguer.

On annonce ou on n'annonce pas les visiteurs : il y a les deux usages. La personne qui introduit ouvre la porte du salon et la referme sur la personne dès qu'elle est entrée.

Si la maîtresse de maison est seule pour recevoir, elle ne doit pas quitter ses visiteurs pour reconduire chaque amie; mais elle se tiendra debout jusqu'à ce que la visiteuse qui s'en va (et qu'elle accompagne d'un regard) ait gagné la porte et disparu.

Il va sans dire que, si le mari ou le fils ou la fille de la maîtresse de maison se trouvait là, il leur incomberait de reconduire les dames.

Toilette. — La toilette de la maîtresse de maison sera très fraîche, jolie même, mais très simple. Ce serait manquer de tact que d'éclipser les femmes qui viennent la voir.

Les visiteurs. — Quand on fait une visite, on n'entre pas dans un salon (ou dans toute autre pièce) avec un parapluie ou un cache-poussière, ou des caoutchoucs. On laisse cela dans l'antichambre. Une femme se présente avec son ombrelle, si c'est l'été; avec son manchon, son boa par les temps froids. Un homme se présente son chapeau à la main; il ne doit pas le déposer sur un meuble ni en montrer la coiffe. S'il a une canne, il la garde à la main.

Hommes et femmes doivent également garder leurs gants pendant la durée de la visite.

Une tenue très soignée est de rigueur. Quant à la toilette, elle est proportionnée à la situation. Une preuve de tact, c'est de s'habiller selon sa condition : « Ni trop d'élégance ni trop peu. » Les hommes portent la redingote le jour; le soir, l'habit ou la redingote selon la circonstance ou l'usage des gens chez qui ils vont.

Si le visiteur (ou la visiteuse) entre dans un salon où se trouvent plusieurs personnes, il va droit à la maîtresse de maison, la salue et lui adresse quelques mots aimables, très courts; puis, se tournant vers les autres personnes, il leur adresse un salut. Les dames en visite ne se lèvent pas à l'arrivée d'une nouvelle visiteuse; elles se contentent de répondre au salut de la nouvelle venue par une légère inclinaison de tête. Mais les hommes présents se lèvent à l'entrée et à la sortie d'une femme.

Si la personne qui reçoit n'a pas de jeunes enfants avec lesquels pourraient jouer ceux de la visiteuse, il est mieux de faire sa visite sans eux, à moins que ce ne soit une visite intime.

Cartes de visite.

La carte de visite s'envoie : 1° au jour de l'an; 2° à l'annonce d'un malheur qui a frappé une personne avec qui l'on est en relation; on écrit alors sur la carte un mot de condoléance; 3° pour un heureux événement; 4° pour une communication peu importante. Enfin, elle se dépose cornée, quand on est allé faire une visite sans rencontrer la personne chez elle; elle se joint à tout présent que l'on ne remet pas soi-même.

Carte du jour de l'an. — Une femme n'est jamais tenue d'envoyer sa carte à un homme, à moins que cet homme ne soit un vieillard ou un ecclésiastique. Pour les femmes fonctionnaires, le cas est différent; elles doivent agir d'après le protocole de leur administration ou suivant les usages de la localité où elles ont leur poste.

Un célibataire ou un veuf doit envoyer, le premier, sa carte aux gens mariés. Il l'adresse à *monsieur* et à *madame;* mais généralement c'est le mari seul qui la lui renvoie.

En règle générale, les jeunes filles n'ont pas de cartes de visite. Exception est faite pour celles que leur situation administrative ou l'indépendance de leur vie oblige à des devoirs de civilité personnels. Mais, même dans ce cas, les cartes de visite doivent être rédigées très simplement, sans prénoms et sans adresse. Ex. :

Mademoiselle Delisle.

Ce sont les plus jeunes ou les moins qualifiés qui doivent envoyer leurs cartes les premiers.

Il est inutile d'envoyer, sous une même enveloppe, plusieurs fois sa carte, puisqu'il est convenu qu'une carte tient lieu d'une visite.

Si les fonctionnaires n'habitaient pas la même ville que leurs supérieurs directs, ils seraient tenus d'envoyer leur carte assez tôt pour que celle-ci arrivât le 31 décembre. En ce cas, il conviendrait d'affranchir comme une lettre avec un timbre de 10 centimes.

La carte doit être rédigée simplement. Un homme met toujours sa qualité et son adresse. Ex. :

JEAN D'AJEN

COLONEL AU 50[e] CHASSEURS

15, rue Jourdain.

Les dames ne mettent pas d'adresse : souvent elles indiquent dans le bas de leur carte leur jour de réception.

MADAME JEAN D'AJEN

Lundi.

Les gens titrés mettent leur titre, mais suppriment monsieur et madame :

BARON ET BARONNE JEAN D'AJEN

Pour les officiers :

LE COLONEL ET MADAME JEAN D'AJEN.

LES DINERS

Invitations. — Les invitations doivent se faire *huit jours* à l'avance, par écrit ou de vive voix.

L'invité est tenu de répondre *immédiatement*. S'il refuse, il encadre son refus dans une phrase aimable et marque le regret qu'il éprouve à se voir privé..., etc., puis il fait une visite dans la huitaine.

L'invité ne doit se présenter que dix minutes avant l'heure fixée pour le repas. Quant à la maîtresse de maison, elle doit avoir si bien pris ses mesures qu'à l'heure où viennent ses invités (même si elle n'a pas de servante), il ne reste plus qu'à les recevoir.

L'*exactitude* s'impose à l'invité comme à la maîtresse de maison. Si l'on attendait plus de douze ou quinze minutes un *convive retardataire*, ce serait un manquement grave pour tous les invités présents.

Toilette. — La toilette des femmes est ou décolletée ou montante : cette question est toujours résolue lors de l'invitation. Quant aux hommes, ils prennent l'habit (même si les femmes sont en robe montante) ou la redingote, suivant les circonstances, les indications données, ou les usages de la maison.

Dans la salle à manger. — Lorsque l'heure du dîner sonne, la bonne ou le serviteur ouvre toute grande la porte du salon et dit : « *Madame est servie.* » Si madame a un titre, on le lui donne ; ex. : « *Madame la baronne est servie.* »

Le maître de céans offre alors son bras à la dame la plus âgée ou la plus qualifiée, et ce couple ainsi composé ouvre la marche.

Si, à ce dîner, il n'y avait que des invités masculins, la maîtresse de maison passerait la première.

Dans tous les autres cas, elle ne peut venir qu'après ses invités ; c'est elle qui, dès qu'on annonce : *Madame est servie*, demande le bras du convive le plus âgé ou le plus qualifié.

Les couples, étant arrivés à la salle à manger, s'orientent vers la place qui leur est assignée. Les hommes ne doivent s'asseoir qu'après les dames.

La conversation doit être *générale* (les apartés sont proscrits).

Ne pas parler quand on a des aliments dans la bouche.

Le menu.

Aucune règle ne préside à la confection du menu; il dépend du degré de fortune autant que des localités.

Mais il faut, quelle que soit la modestie du budget de l'amphitryon, que les plats, fussent-ils très simples, soient préparés avec les soins les plus délicats, car le devoir strict de ceux qui reçoivent, c'est de se préoccuper avant toute chose du bien-être de leurs hôtes.

Les hors-d'œuvre ne se servent qu'au déjeuner.

Si le dîner n'est pas entre intimes, un poisson est presque de rigueur. Autant qu'il est possible, on le sert à deux sauces.

Les *entrées* peuvent être un rôti de viande de boucherie ou de volaille, ou de gibier. Les légumes varient avec les saisons. Les entremets doivent être fins, le dessert abondant et, s'il y a des confiseries, bonbons, ou petits fours, ou fruits glacés, ils doivent être de première qualité.

Ordre dans lequel on sert un dîner.

POTAGE (porto ou madère).

1° RELEVÉ : poisson (vin blanc sec).

2° ENTRÉE : presque toujours un ragoût (poulet au blanc, salmis, civet, etc.).

3° RÔTS : poulet, gelinottes, etc. (bordeaux ou bourgogne).

4° LÉGUMES. SALADE.

5° ENTREMETS : glaces, gâteaux ou plat sucré (champagne).

6° FROMAGE, DESSERT dans l'ordre suivant : fruits crus, compote ou confiture, gâteau (vins blancs sucrés).

Quant aux vins, que nous avons notés *à titre d'indication*, ils dépendent absolument du degré de fortune.

Sur certaines tables ils atteignent un luxe inouï.

Le CAFÉ se sert généralement au salon, immédiatement après le dîner.

Le maître de la maison est tenu d'offrir à ses invités, après le café : cigares, cigarettes et tabac.

Déjeuner. — Un déjeuner ne s'offre guère qu'entre intimes : il est donc sans cérémonie. Cependant, si l'*invitation était faite d'avance* et que le déjeuner réunit un certain nombre de convives, il y faudrait apporter la même étiquette qu'au dîner. Seulement, on n'y servirait pas le *potage*, et des *hors-d'œuvre* seraient sur la table.

Comment on met le couvert.

Jamais on ne saurait se montrer trop soigneux quand il s'agit du service de table. Les objets peuvent être très simples, pourvu qu'ils soient très propres et suffisants pour les besoins des gens.

Un peu de coquetterie ne messied pas. Sans parler des milliers de francs qui se dépensent pour orner d'orchidées une table princière, nous disons que le ménage le plus modeste peut toujours se procurer soit des fleurs de la saison, soit des feuillages, pour donner quelque gaieté à son couvert.

L'assiette devant laquelle se mettra chaque convive est placée entre la fourchette, à gauche, la cuiller et le couteau à droite, ce dernier appuyé sur un porte-couteau.

La serviette, placée sur l'assiette ou à droite de l'assiette, se plie aujourd'hui très simplement. Dans la serviette on met le pain. En face de chaque invité, on place un menu sur le verso duquel est écrit le nom du convive; souvent aussi ce nom figure sur un petit carton à part placé contre le menu ou sur le verre.

Une carafe de vin et une d'eau doivent toujours être à la portée de l'invité;

c'est lui qui doit veiller à ce que sa voisine soit servie. Un homme offre très bien de l'eau à une femme, car il est convenu qu'une femme ne boit que peu de vin pur. Les bouteilles d'eau minérale peuvent figurer sur les tables les mieux parées (on ne les décante jamais).

Avant le dessert, les salières doivent être retirées et la nappe est brossée afin de faire disparaître les miettes.

Le service doit se faire sans bruit. Il serait inconvenant que la maîtresse de maison, pendant le dîner, parlât à ses domestiques, leur donnât des ordres à haute voix. De même elle ne doit faire aucune remarque sur les mets servis, ni pour les critiquer ni pour les vanter.

Il est bien entendu que les convives ne doivent non plus s'en permettre aucune, même si un plat était manqué; ce serait faire preuve de tact que d'en manger quand même.

Comment il faut manger.

Potage. — Le potage ne doit pas être servi trop chaud, puisqu'il est interdit de souffler sur la cuillerée qu'on porte à la bouche.

Lorsqu'on arrive à la fin de l'assiettée, il ne faut pas trop incliner l'assiette pour en recueillir les dernières gouttes, encore moins les déverser dans la cuiller. Le potage étant absorbé, laisser la cuiller dans l'assiette.

Œuf à la coque. — L'œuf à la coque se mange à la cuiller. Quand on l'a vidé, on brise la coquille avec le coquetier.

Viande. — Si la chair adhère à un os, on la détache avec le couteau et la fourchette. Sous aucun prétexte, on ne peut prendre avec ses doigts le pilon ou l'aile d'une volaille.

On coupe sa viande à mesure qu'on mange, et non en une quantité de morceaux tranchés d'avance. On ne porte jamais d'os à la bouche.

Fourchette et couteau. — Pour couper sa viande en bouchées, on tient sa fourchette de la main gauche et l'on coupe de la main droite.

On ne coupe pas son pain, on le rompt.

Il serait grossier de puiser dans la salière avec son couteau ou la poignée de sa fourchette. Il faut se servir de la petite cuiller à sel.

Poisson et mets divers. — On ne se sert pas de couteau pour manger le poisson. On le sépare avec sa fourchette, tenue en main droite, et l'on s'aide d'une bouchée de pain tenue de la gauche.

Aujourd'hui, un grand nombre de ménages aisés possèdent des couverts spéciaux pour manger le poisson: la fourchette et la lame du couteau sont en argent.

Après le poisson, comme il est de rigueur de changer la fourchette, on la laisse dans son assiette.

Les *asperges* ne doivent pas se porter à la bouche à l'aide des doigts ; il ne faut donc pas y mordre à pleines dents, mais en couper l'extrémité soit avec la fourchette, soit avec le couteau et porter cette extrémité dans la bouche à l'aide de la fourchette.

La *salade* ne se coupe jamais dans l'assiette. Donc, il ne faut pas se servir de couteau pour la salade.

Le *fromage* se coupe par petits morceaux, qu'on place un à un sur un morceau de pain. Jamais on ne porte le couteau à la bouche.

Le fromage à la crème se mange à la cuiller.

Fruits. — Si un fruit est trop gros pour être accepté en entier, on le coupe en deux et l'on offre le côté où se trouve la queue (poire, pomme), ou le côté où se trouve le noyau (abricot, pêche, etc.).

Pour peler un fruit, il faut le diviser en quatre parties ; jamais on ne pèle une poire ou une pomme en ne faisant qu'un *ruban*.

Dans les grands dîners, pour peler le fruit, on en pique le quart avec la fourchette qu'on tient de la main gauche.

Les noyaux de cerises ne se crachent pas dans l'assiette. En petit comité,

on les glisse discrètement dans la main droite fermée en cornet. Mais dans un dîner de cérémonie, les lèvres déposent le noyau dans la cuiller à dessert qu'on dirige vers la bouche.

Gâteaux. — Les gâteaux à la crème se mangent avec la cuiller à dessert; les tartes, les petits fours fourrés avec la fourchette et le couteau.

Serviette. — Ne jamais déplier entièrement sa serviette, l'étendre pliée en trois sur les genoux. Ne pas replier sa serviette à la fin du dîner; la déposer sur la table près de son assiette.

Le verre. — Prendre d'une seule main le verre et le porter à sa bouche *vide*, sans précipitation ; ne pas y enfoncer les lèvres, mais leur en faire toucher le bord seulement; ne pas le vider d'un trait, et le remettre doucement sur la table. C'est manquer absolument d'élégance que de lever son verre en écartant le coude.

Café, thé. — S'il est servi au salon, les messieurs le prennent debout ou assis ; les femmes s'asseyent presque toujours. La soucoupe, avec la tasse, est tenue de la main gauche ; la main droite sert à manœuvrer la petite cuiller et à porter la tasse aux lèvres. La cuiller doit toujours être posée dans la soucoupe. La tasse ne doit jamais être remplie jusqu'aux bords.

Tenue du corps. — On doit faire face à son couvert; ne jamais tourner le dos à l'un de ses voisins, sous prétexe de parler à l'autre; seule, la tête s'incline vers la gauche ou vers la droite.

Il ne faudrait pas accepter d'invitation si l'on était enrhumé du cerveau. Néanmoins, il peut arriver que l'on ait besoin de se moucher à table. Alors, il est urgent de le faire avec toute la discrétion possible. Pour cela, on tire doucement son mouchoir, et l'on se garde bien de se tourner pour se moucher ou de le faire avec bruit; on rejette un peu le buste en arrière. Se bien garder de chercher l'envers ou l'endroit de son mouchoir.

Il convient aussi d'éviter de se sucer les dents pour en chasser des parties d'aliments.

Toast. — Gâteau des rois. — Philippines.

Toast. — Le toast, c'est-à-dire le choc des verres, en portant une santé, redevient à la mode ; la meilleure compagnie reprend ce vieil et fraternel usage.

C'est à l'hôte de proposer le toast, à moins que les invités se soient réunis pour le fêter.

L'amphitryon porte toujours, en premier, la santé de l'invité le plus haut placé ou le plus âgé.

Les toasts doivent être portés sans emphase; mais il faut faire sentir que ce geste est un mouvement de sympathie profonde et non une politesse quelconque. Celui qui propose le toast (amphitryon ou invité) doit se lever, tenir son verre à la hauteur du visage, s'incliner vers celui à qui va l'honneur, et dire : « Je bois à la santé de M. X », ou « Je bois à la santé de Mme X ». Aussitôt, les autres invités lèvent leurs verres qui se choquent doucement et chacun de répéter : « A la santé de M. X », ou « A la santé de Mme X ».

Enfin, l'hôte auquel on a porté le toast se lève, remercie des yeux, dit : « Et moi, je suis bien heureux de boire à la santé de tous ceux qui me font l'honneur et le plaisir de s'asseoir à ma table. » Si c'est un invité, la phrase varie : «.... de tous ceux avec lesquels j'ai l'honneur et le plaisir de me trouver réuni. »

Tout le monde doit boire.

Gâteau des rois. — On tire les rois du 6 au 31 janvier, soit au dessert, soit au cours d'une soirée. Le gâteau étant découpé, on le présente à chaque invité qui glisse la main sous la serviette pour prendre sa part. Celui ou celle à qui la fève échoit la place sur une assiette et la fait parvenir au roi ou à la reine qu'il a choisi. A ce moment tout le monde applaudit et crie : « Vive le roi ! vive la reine ! » Le roi porte un toast à la reine ; les sujets s'écrient : « Le roi boit ! » et boivent aussi. Cette royauté éphémère astreint celui à qui

elle échoit à certaines obligations, variant suivant les contrées, mais qui toutes se traduisent par une politesse faite à la reine, ou encore à la maîtresse de la maison.

Philippe, Philippine. — Lorsqu'on trouve une amande double, on donne une amande à un voisin ou à une voisine de table, et il est convenu qu'à une date fixée celui ou celle des deux qui dira le premier ou la première : « *Bonjour Philippe* ou *Bonjour Philippine,* » aura gagné l'enjeu. A cause des familiarités que ce divertissement peut amener, l'amande ne saurait être partagée qu'entre personnes tout à fait intimes.

LA NAISSANCE

Cadeaux. — Une coutume charmante, très répandue, est d'offrir à la mère plusieurs jours avant la naissance de l'enfant quelques objets coquets pour parer le nouveau-né : brassière, chaussons, couverture de berceau, collier d'ambre, petite broche à bavette où se lit le mot « bébé », médaille en or, etc.

Formalités. — Déclarer l'enfant à la mairie du lieu où il est né et dans les trois jours qui suivent sa naissance. C'est le père qui doit faire la déclaration. Au cas où le père ne pourrait se présenter (maladie, absence, mort), la déclaration se ferait par la sage-femme ou par le médecin, ou encore par deux témoins français, sachant signer, domiciliés dans la commune où la naissance s'est produite. Dans l'*acte de déclaration*, on mentionne le nom du père, de la mère et les prénoms du nouveau-né.

Faire part. — Dès le lendemain de la naissance, le père annonce à la famille et aux amis intimes, soit par lettre, soit par télégramme, la naissance de son enfant. On répond immédiatement quelques mots affectueux. Les gens qui se trouvent dans la localité s'en vont prendre des nouvelles de la maman, et demandent à féliciter le père ; ou bien, ils inscrivent leurs noms sur un registre en déposant leur carte.

Dans la seconde huitaine de l'événement, les femmes vont faire une visite à la mère et lui apportent, soit des fleurs, soit un fruit délicat, etc.

Enfin, dans la quinzaine qui suit la naissance, les parents envoient à toutes les personnes avec lesquelles elles sont en rapport une carte de faire part. Cette carte admet plusieurs genres de rédaction, même le genre fantaisiste. Le plus simple des libellés est celui-ci :

> *Monsieur et Madame* LOUIS DURAS
> *ont l'honneur de vous faire part de la naissance*
> *de leur fils* PAUL.

Le destinataire du faire part retourne sans délai sa carte avec, ou non, quelques mots de félicitation, suivant les rapports existants.

LE BAPTÊME

Choix du parrain et de la marraine. — Souvent le grand-père paternel, la grand'mère maternelle deviennent le parrain et la marraine du premier-né. Pour le second enfant, le parrain sera le grand-père maternel ; la marraine sera la grand'mère paternelle.

Il se peut que, par prévoyance, pour assurer des appuis à l'enfant, ou par reconnaissance, on désigne pour le parrainage des personnes prises hors de la famille. En ce cas, il faut : 1° le désistement des grands-parents ; 2° pressentir avec tact l'ami, le protecteur ou le supérieur, afin de savoir s'il serait

disposé à assumer les charges matérielles et morales qui incombent au parrainage ; cela afin de s'éviter un refus toujours blessant.

Très souvent, les personnes qui s'intéressent à un enfant donnent à entendre aux parents qu'ils seraient tout disposés à tenir le bébé sur les fonts baptismaux.

Parrain et marraine étant choisis, le père, huit jours avant le baptême, et s'ils ne se connaissent pas, les met en rapport. Autant qu'il est possible, ils doivent être pris dans le même monde.

Les obligations du parrain. — Si l'on veut faire les choses selon les rites du savoir-vivre, le rôle du parrain est très onéreux ; c'est pourquoi : 1° il ne faut jamais insister pour faire accepter le titre de parrain ; 2° un homme dans une situation précaire, même modeste, ne doit pas se proposer.

Le parrain doit une visite à sa commère avant la cérémonie ; il la lui fait en compagnie du père de l'enfant. Le jour du baptême, dans la matinée, il lui envoie un bouquet et des sacs de dragées. En même temps, il fait parvenir à la mère du bébé des boîtes de dragées pour qu'elle les offre à celles de ses amies que ne connaissent ni le parrain ni la marraine. Le parrain, soit en voiture, soit à pied, va prendre sa commère pour l'emmener chez les parents de son filleul, pour de là se rendre à l'église. Toilette de ville et gants clairs.

Il est dans les usages que ce soit le parrain qui offre à son filleul, soit un hochet, soit une cuiller, ou une assiette ou un poêlon en argent ou en vermeil, avec les initiales. Les parrains riches offrent volontiers le service à bouillie au complet.

Les gratifications à faire à la nourrice, aux serviteurs de la maison, etc., incombent au parrain.

Rôle de la marraine. — Si c'est une *jeune fille*, elle ne recevra pas seule la visite de son compère, n'ira pas seule avec lui à la maison du filleul. Elle n'imposera pas son nom à l'enfant ; ne le lui donnera que si on l'en prie. Elle doit à son filleul la robe et le bonnet du baptême. Les dragées que lui a données son compère, elle les distribuera à ses amies.

Si la marraine est mariée, son mari invitera, dans le mois courant ou dans le mois qui suivra le baptême, le parrain et les parents du filleul.

Dîner du baptême. — Presque toujours, les invités au baptême sont retenus pour un dîner. Ce dîner, bien entendu, reste à la charge du père. Si c'est dans le grand monde, la toilette du *soir* s'impose. Le parrain et la marraine (les héros de la réunion) sont placés l'un à côté de l'autre, au centre de la table.

LE MARIAGE

La demande. — Les présentations ayant été faites de part et d'autre, et les jeunes gens pouvant se convenir, le jeune homme fait demander la main de la jeune fille, soit par son père, soit par un parent âgé, soit par un ami respectable ou par son patron.

Celui qui est délégué pour demander la main d'une jeune fille doit se présenter en toilette de ville et être ganté. C'est à ce moment qu'avec toutes les délicatesses possibles se posent les questions d'intérêts. La jeune fille n'assiste pas à cette entrevue. Le père, si la proposition lui agrée, promet de consulter sa fille. Il est moralement tenu de répondre dans un court délai.

Visites du futur. — Dès que le jeune homme est agréé, il s'habille le mieux qu'il peut, mais toujours selon sa position sociale ; et, sans différer, s'en va faire une visite aux parents de la jeune fille ; celle-ci est appelée à l'entrevue. Le *futur* doit témoigner discrètement une grande satisfaction ; il remercie les parents, puis la jeune fille. De son côté, la jeune fille peut se montrer souriante et heureuse. La visite étant terminée, *c'est elle* qui prend l'initiative de *tendre sa main* au jeune homme.

Dès lors, le *futur* est autorisé à renouveler ses visites. Les familles des jeunes gens échangent aussi des visites.

Fiançailles. — Les parents seulement et les amis intimes sont conviés à cette fête. C'est le jour des fiançailles que le jeune homme envoie son premier

bouquet. Il arrive avant tous les invités ; et, en présence des parents de la jeune fille, il lui passe à l'annulaire de la main gauche la bague des fiançailles.

Dîner des fiançailles. — Ce dîner ne doit pas être un dîner d'apparat ; il est de bon goût de lui laisser son caractère de *dîner de famille*. Souvent on place les fiancés l'un à côté de l'autre, face au père et à la mère de la jeune fille ; en ce cas, le père du jeune homme se place à côté de la maîtresse de maison, et la mère à côté du maître de la maison. Les places des personnes qui ont négocié le mariage sont à côté des fiancés. Dans le cas où le fiancé serait sans sa famille, sa place serait auprès de la mère de sa fiancée.

L'annonce des fiançailles. — Dès le lendemain des fiançailles, il faut que les deux jeunes gens ou le père ou la mère écrivent respectivement aux membres des familles, aux amis intimes qui n'ont pas été invités, pour leur faire part de l'événement.

Toute question relative à l'apport ou aux moyens d'existence du futur ménage serait indiscrète, même inconvenante. Les parents doivent se borner à ne donner que des renseignements très sobres.

Lettres de faire part. — Une huitaine de jours avant le mariage, on envoie à toutes les relations des deux familles une lettre imprimée pour inviter à la bénédiction nuptiale. Les lettres les plus simples sont aussi les plus distinguées. Chaque lettre d'invitation se compose de deux doubles feuillets. Sur le premier se trouve l'invitation des parents de la jeune fille ; sur l'autre, l'invitation des parents du jeune homme.

La rédaction de ces faire part doit être sobre ; néanmoins, titres, grades et qualités s'énoncent. Si les jeunes gens possèdent encore leurs grands-parents, on les fait figurer en tête de la lettre.

Modèle de lettres de faire part :

Monsieur et Madame Louis Bernard, Monsieur et Madame Léon Bernard ont l'honneur de vous faire part du mariage de Mademoiselle Marie Bernard, leur petite-fille et fille, avec Monsieur Jean Dulac, avocat à la cour d'appel de...

Et vous prient d'assister à la bénédiction nuptiale qui leur sera donnée le mardi 15 mai 19.., en l'église de , à midi précis.

(Suit l'adresse des parents.)

Monsieur Dulac, proviseur du lycée de..., chevalier de la Légion d'honneur, et Madame Dulac ont l'honneur de vous faire part du mariage de Monsieur Jean Dulac, avocat à la cour d'appel de..., leur fils, avec Mademoiselle Marie Bernard.

Et vous prient, etc.

Quand la cérémonie nuptiale est suivie d'un lunch, on ajoute aux lettres destinées aux relations intimes une carte ainsi libellée :

Madame Léon Bernard recevra chez elle après la cérémonie.

(Encore l'adresse.)

Réponses. — Si les personnes qui n'ont reçu qu'une invitation à la cérémonie se proposent d'y assister, elles n'ont pas de cartes à envoyer.

Si elles ne peuvent pas s'y rendre, elles envoient leur carte et peuvent y ajouter un mot de regret pour l'empêchement et des vœux pour les jeunes mariés.

Au cas où elles auraient été invitées au *lunch*, elles doivent répondre immédiatement par l'envoi de leur carte.

Si elles *acceptent*, elles mettront sur leurs cartes : « Accepte avec grand plaisir l'aimable invitation. »

Si elles *refusent :* « Regrette beaucoup d'être empêchée de ne pouvoir se rendre à l'aimable invitation qui lui est faite ; mais ses vœux les meilleurs iront quand même aux jeunes époux, etc. »

La corbeille. -- La corbeille s'envoie dans la matinée du jour où l'on signe le contrat, c'est-à-dire huit jours à peu près avant le mariage. Elle peut être d'une très grande richesse ou très simple, ou même ne consister qu'en un bijou. Cela dépend absolument de la fortune du fiancé. On n'expose pas le trousseau de la fiancée.

Signature du contrat. — Le contrat se signe ou chez le notaire, ou chez les parents de la jeune fille. Dans ce cas, il est toujours suivi d'un dîner où l'on invite le notaire. Le notaire donne lecture du contrat. Puis le futur signe, passe la plume à la jeune fille, qui signe de son nom ; ensuite ce sont les parents, et enfin tous les membres des deux familles par rang d'âge.

Formalités légales. — Un mariage ne peut être célébré que lorsqu'il a été publié. La publication du mariage est faite par le maire. Onze jours d'affiche sont requis à la mairie du lieu où chacun des futurs conjoints a sa résidence.

Les PIÈCES À PRODUIRE sont : 1° actes de naissance ; 2° *consentement* des ascendants ou remise des *actes respectueux*. (Si c'était une veuve ou un veuf qui se remariât, il n'aurait à produire que l'acte de décès du premier conjoint.)

C'est le maire qui indique l'heure de la célébration du mariage. Deux témoins pour le marié et deux pour la mariée sont exigés. La mariée signe la première l'acte de mariage, puis passe la plume au marié ; viennent ensuite les témoins, etc.

Si le mariage civil précède de deux ou trois jours le mariage religieux, la mariée s'habille d'un costume de ville. Les hommes portent généralement l'habit.

Formalités religieuses. — Le mariage religieux se célèbre à la paroisse de la mariée. Pendant trois dimanches *consécutifs*, on publie les *bans* à la paroisse de chacun des époux. Cependant, moyennant une rétribution, on peut s'en tenir à une *première* et *dernière* publication.

ACTES À PRODUIRE : 1° extrait de baptême ; 2° billet de confession ; 3° certificat du maire qui a marié le couple.

Cérémonie religieuse. — Les quatre témoins du mariage civil doivent aussi figurer au mariage religieux.

La mariée se place au bas de l'autel, ayant son mari à sa droite. Sitôt arrivé, le marié a dû remettre au suisse la pièce du mariage, certificat du mariage civil, et les alliances. Après l'allocution, les deux époux se lèvent. Le marié prend dans la sienne la main de l'épouse, pour répondre aux questions que pose le prêtre ; leurs mains restent unies pendant la bénédiction. Le prêtre présente les anneaux bénits au marié qui s'est déganté, ainsi que la mariée, et le marié passe l'anneau au doigt de sa femme. Ils ne remettent leurs gants que lorsque le prêtre est remonté à l'autel. C'est alors que la messe commence. La cérémonie religieuse étant terminée, les époux passent à la sacristie, pour signer l'acte de mariage et recevoir les félicitations des invités.

Formalités mondaines : AVANT LA CÉRÉMONIE. — C'est chez les parents de la mariée que se réunissent tous les invités. Le père et la mère de la mariée reçoivent les invités au salon. Le marié, en compagnie de ses parents, précède tout le monde ; la jeune fille ne paraît qu'au dernier moment ; elle porte le bouquet blanc que vient de lui offrir le marié.

La toilette de la jeune fille peut être très riche, mais non pour cela cesser d'être simple.

Le marié porte presque toujours l'habit. Si c'est un militaire, il revêt son grand uniforme. Tous les invités étant arrivés, le cortège se forme. La première voiture est occupée par la mariée : y prennent place son père et sa mère ; dans la seconde voiture se trouvent le marié et ses parents. Les autres parents et invités se placent dans les voitures selon l'ordre que le cortège devra suivre pour entrer à l'église. C'est au seuil de l'église que se forme le cortège. La mariée entre au bras de son père ou de celui qui lui en tient lieu ; le marié

offre le bras à sa mère. Quant à la mère de la mariée, elle est conduite par le père du marié (1).

Les invités à la messe (ceux venus pour le marié à droite de la nef ; ceux pour la mariée, à gauche) se lèvent à l'entrée du cortège ; le père conduit sa fille jusqu'au prie-Dieu qui lui est destiné ; elle s'y agenouille. Après la cérémonie, le cortège passe à la sacristie ; presque toujours la mariée prend le bras de son beau-père et l'époux offre le sien à sa belle-mère. Les deux jeunes époux, ayant mis leur signature sur un registre, se placent l'un à côté de l'autre ; les parents de la mariée se rangent à sa gauche et ceux du marié à droite de ce dernier, et le défilé commence.

Après la cérémonie. — C'est au bras de son mari que la mariée sort de l'église. La mère de la jeune femme est au bras du père du jeune marié. Les nouveaux époux remontent seuls dans la voiture. La mariée distribue ensuite les fleurs de son bouquet aux jeunes filles.

Les fêtes de noces dépendent absolument du milieu où l'on vit et des ressources dont on dispose. Ici, c'est simplement un lunch ; là, un déjeuner, un dîner suivi de musique et danse.

Visites de noces. — Il n'y a pas de délai fixé ; en général, elles se font après le premier mois, en grande toilette. Cette visite est due d'abord aux personnes qui ont envoyé un cadeau de noces, ensuite à tous les amis avec lesquels on désire entretenir des relations. Ceux-ci rendent la visite quinze jours ou trois semaines après.

Les nouveaux époux doivent une lettre de remerciements aux parents ou amis qui, n'habitant pas la localité, se sont déplacés pour assister à leur mariage.

DÉCÈS

Funérailles. — La mort étant survenue dans une maison, on ferme les volets, on allume les bougies dans la chambre mortuaire. Puis un ami ou un parent va à la mairie faire la déclaration du décès. Le « médecin des morts » vient certifier le décès. Le certificat étant délivré, on fait la « toilette » du mort et on le veille jusqu'au dernier moment.

Il ne reste plus qu'à s'entendre avec les pompes funèbres pour le service religieux, le convoi, les lettres de décès et l'enterrement. Dans le cas où le mort serait un personnage officiel ou un membre de la Légion d'honneur, il faudrait adopter certaines dispositions, réglées par le cérémonial d'Etat.

Cérémonial du convoi. — On expose le cercueil sous la porte, entouré de lumières, couvert de fleurs et de couronnes. Les invités se rendent dans la maison mortuaire ; ce sont les parents masculins, en habit ou en uniforme, qui reçoivent ; d'ailleurs, une simple poignée de main, pas de conversation.

L'ordre du convoi est ainsi réglé : 1° les domestiques du mort (s'il en avait) ; 2° les parents masculins les plus proches d'abord ; 3° les invités. Les femmes viennent ensuite ; presque toujours elles prennent les voitures de deuil, ou des fiacres.

Dans les grandes villes, l'office étant terminé, les parents qui mènent le deuil se rangent au bas de l'église et tous ceux qui ne vont pas au cimetière viennent les saluer. Même cérémonie au cimetière, quand l'enterrement est fini.

Les invités qui n'auraient pu se rendre aux funérailles doivent s'excuser.

---

1. Les demoiselles d'honneur sont prises parmi les parentes des futurs époux ; de même pour les garçons d'honneur. La question de préséance joue son rôle là aussi. Donc, la sœur, la parente ou l'amie de la mariée passe avant la sœur, la parente ou l'amie du marié. Si l'on priait une jeune fille de désigner son garçon d'honneur, elle devrait décliner l'offre et laisser le soin de ce choix à d'autres. Le garçon d'honneur ne *peut* se permettre qu'un seul présent à sa demoiselle d'honneur : un bouquet orné de rubans blancs. A l'église, pour la quête, le jeune homme offre sa main *droite* fermée et un peu soutenue en l'air à la jeune fille qui s'y appuie légèrement de la main gauche ; il porte le bouquet de la quêteuse dans sa main gauche.

ou par lettre ou par une carte. Il est de rigueur d'ajouter, au bas de la carte, quelques mots de condoléance.

Faire part du décès. — Les lettres de *faire part* ne sont envoyées qu'après les funérailles. Cette lettre *doit* parvenir à tous ceux qui ont eu des rapports avec le défunt. On ne répond à ce faire part que par une carte de visite adressée à celui ou à ceux qu'on connaît parmi tous les parents qui font part du décès.

Carte collective. — Une dizaine de jours après l'enterrement, comme remerciements, la famille du défunt envoie à toute les personnes qui ont assisté aux obsèques une carte collective, c'est-à-dire sur laquelle figure le nom des proches parents.

Les deuils.

Le deuil d'une veuve ou d'un veuf dure deux ans : une année grand deuil, une année demi-deuil.

Le deuil de père et de mère dure dix-huit mois; de grands-parents, quinze mois; de frère ou de sœur, dix mois; d'oncle, de tante, six mois; de cousins germains, trois mois.

Une mariée, serait-elle en grand deuil, doit être vêtue de blanc.

Il est aussi des deuils dits de courtoisie : amis, parrains, etc. L'usage ne les impose pas.

Pour les grands deuils, on ne reçoit de visite que cinq ou six semaines après le douloureux événement et on ne rend ces visites que six semaines après les avoir reçues en s'arrangeant pour les faire de bonne heure afin de ne pas se rencontrer dans le salon avec des indifférents.

Une veuve ne prend la qualification de « veuve » que dans les actes notariés, administratifs. Il ne conviendrait donc pas de signer une lettre « *veuve* Durand », pas plus qu'il ne serait convenable de libeller une adresse « Madame *veuve* Durand ».

QUELQUES CAS EMBARRASSANTS

Le gant. — On met des gants pour sortir dans la rue. On reste ganté quand on est en visite; mais on se dégante à l'audience d'un chef d'Etat et pour signer un acte public ou notarié, etc.

Le bras à offrir. — Un homme offre le bras gauche à une femme. Seuls les officiers en armes offrent le bras droit.

Poignée de main. — C'est toujours la main droite qu'on offre. La poignée de main doit être franche; il serait ridicule et impertinent de ne donner qu'un ou deux doigts. Un inférieur ne tend pas la main à son supérieur : il attend que ce soit ce dernier qui la lui offre. *Dans le monde*, la courtoisie française veut que ce soit la femme qui tende la main à l'homme : c'est une marque de confiance qu'elle lui accorde. Lorsqu'un homme serre la main à une femme, il doit le faire avec délicatesse. Une femme *fonctionnaire* ne tend jamais la main à son chef, elle attend que ce dernier lui offre la sienne.

Saluer dans la rue. — Un homme qui rencontre dans la rue une femme qu'il connaît doit la saluer le premier, à moins que cette femme, voulant éviter le salut, feigne de ne pas le voir. En ce cas, ce serait un grand manque de tact que de la saluer.

Un homme n'aborde jamais une femme dans la rue; mais, si celle-ci l'arrête, il doit conserver une attitude très réservée, très respectueuse, ne remettre son chapeau que sur l'invitation de la femme qui, d'ailleurs, doit la faire immédiatement.

LETTRES

Conseils généraux. — Toute lettre doit être lisiblement écrite, d'un style très clair, et aussi courte que possible, sauf pour les lettres de famille ou d'amitié, qui ne sont soumises à aucune formule, à aucune règle. (V. *Conseils pour la rédaction*, page 97.)

Ne jamais oublier ni la date, ni la signature. Il est bon de mettre après celle-ci — *exception faite pour les lettres écrites par une femme* — l'adresse de l'expéditeur.

Dans les lettres d'affaires, répéter, soit en tête, soit au bas de la page, le nom, la qualité et l'adresse du destinataire. Avoir soin d'en prendre copie sur le *copie de lettres*.

I. — Formules initiales.

1. **De supérieur à inférieur :** *Monsieur, Cher Monsieur.* Cette dernière formule suivie du nom de la personne : *Cher monsieur Un tel,* est extrêmement familière.

2. **D'inférieur à supérieur :** *Monsieur, Monsieur et cher Protecteur, Monsieur et cher Maître, Cher Maître, Monsieur et Ami,* etc.

Ces formules doivent se placer vers le milieu de la page, sur la droite.

3. **D'égal à égal.** La formule initiale, qui peut varier à l'infini, peut aussi se placer après les premiers mots de la première phrase : *Je viens d'apprendre, mon cher Confrère, que,* etc.

4. **A une personne qui est dans les ordres.** Pour un prêtre ordinaire : *Monsieur l'abbé;* s'il est à la tête d'une paroisse : *Monsieur le curé.* En s'adressant à une religieuse : *Madame* ou *Madame la supérieure,* etc., si c'est un homme qui écrit. Si c'est une femme, elle pourra mettre suivant les cas : *Révérende Mère, Madame et chère Mère, Ma chère Sœur, Ma Sœur.*

5. **D'homme à femme.** Nous venons de régler l'un des cas, et l'on en trouvera un autre sous la rubrique *Lettres officielles.* Presque toujours, la formule initiale sera simplement *Madame, Mademoiselle;* on peut, suivant les circonstances, la nuancer par des additions telles que *Chère Madame, Madame et chère Bienfaitrice, Madame et Amie,* etc. L'important est de ne pas perdre de vue qu'il faut être encore plus respectueux en écrivant qu'en parlant.

II. — Formules finales.

1. **De supérieur à inférieur.** *Soyez assuré, Monsieur, de* (suivent les degrés) *ma parfaite considération, ma plus parfaite considération;* ou : *Veuillez agréer, Monsieur, l'expression* ou *l'assurance* (*expression* dit plus qu'*assurance*) *de ma considération distinguée, très distinguée, la plus distinguée;* ou encore, plus simplement : *Croyez à ma sincère affection, Votre bien dévoué,* etc.

2. **D'inférieur à supérieur.** Pour les lettres officielles, v. plus loin.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments respectueux — de mon respectueux dévouement — de ma profonde reconnaissance; ou *Je suis avec le plus profond respect, M., votre très dévoué;* ou *Je suis avec une entière déférence, M., votre tout dévoué;* ou *Permettez-moi, M., de vous exprimer mon vif et respectueux attachement;* etc. Il doit soigneusement éviter de parler de son *estime.*

Quant aux formules : *J'ai l'honneur de vous* saluer, et *Recevez mes salutations*, elles sont impolies partout ailleurs que dans une lettre d'affaires.

3. **D'égal à égal :** *Veuillez agréer, Monsieur, cher Monsieur, cher Confrère,* etc., *l'expression de mes meilleurs sentiments, de ma vive sympa-*

thie, de ma sincère affection; ou, plus simplement : *Je vous serre cordialement la main,* etc.; ou encore : *Tout à vous, Bien à vous,* etc.

4. **Pour une personne qui est dans les ordres.** La formule doit toujours être nuancée de respect, plus ou moins profondément, suivant les circonstances.

5. **D'homme à femme.** Même remarque qu'au paragraphe précédent. On commence par : *Daignez agréer* ou par *Veuillez agréer*, mais on ne peut se dispenser d'employer les mots *hommage* ou *respect*, *respectueux : Veuillez agréer, Madame, mes hommages les plus respectueux, l'hommage de mon profond respect, mes sentiments les plus respectueux*, etc.

6. **De femme à homme.** Si la femme s'adresse à un haut personnage, à un supérieur ou à un homme âgé, elle pourra parler de respect, ou de reconnaissance, dans la salutation finale; dans tout autre cas, elle priera d'*agréer — de recevoir — l'expression, l'assurance de ses sentiments distingués, très distingués, les plus distingués.* Une femme mariée signe de son prénom ou de l'initiale seulement de ce prénom, suivi du nom de son mari. L'emploi du prénom seul serait plus qu'incorrect.

7. **De maître à domestique.** Suivant les cas, la formule sera : *Je vous souhaite le bonjour,* ou *Je vous envoie mon bon souvenir*, ou *Croyez à mon affection,* etc.

Lettres d'affaires.

Elles n'ont, à proprement parler, ni de formules initiales, ni de formules finales obligatoires.

On commence généralement par inscrire en haut le nom, la qualité, l'adresse du correspondant, puis on débute par :

J'ai l'honneur de vous informer que, ou : *En réponse à votre honorée du...*, ou : *Je vous fais expédier par ce même courrier,* etc.

On termine en disant :

Recevez — agréez — veuillez agréer — mes salutations — mes sincères salutations — mes salutations empressées, toutes formules — les dernières surtout — qui n'ont rien de bien littéraire, mais qui sont d'un usage courant. V. *Conseils généraux*, p. précéd.

Lettres officielles.

I. — En-têtes.

Toute lettre officielle doit porter comme en-tête le titre du personnage auquel on s'adresse : *Monsieur le Ministre, Monsieur le Sénateur, Monsieur le Conseiller général, Monsieur le Recteur*, etc.

Si le personnage a plusieurs titres, choisir le plus important; à moins toutefois que l'objet de la lettre ne se réfère spécialement à une autre de ses qualités.

Si l'on écrit, par exemple, à quelqu'un qui est à la fois maire et député pour une question municipale, mettre : *Monsieur le Maire.*

En France, on appelle le chef de l'Etat : *Monsieur le Président de la République,* et on lui parle directement.

Pour les autres pays, placés sous l'autorité d'un roi ou d'un empereur, on débute par : *Sire*, et on parle à la troisième personne, en employant la formule : *Votre Majesté*. Si l'on s'adresse à une reine ou à une impératrice, le mot initial est : *Madame;* pour la suite, comme précédemment. Par exemple : *Madame* (puis on va à la ligne). *J'ai l'honneur de solliciter de la haute bienveillance de Votre Majesté,* etc.

Si la lettre officielle s'adresse à une femme, il est bon de lui donner son titre, lorsque celui-ci lui est personnel : *Madame la Directrice, Madame la Présidente*, etc. Si le titre est plutôt celui du mari, on peut dire *Madame la Préfète, Madame la Générale, Madame la Conseillère*, etc.; mais ces formules

ont une nuance archaïque qui s'accentue de jour en jour. A moins qu'il n'y ait une infériorité sociale très marquée, celui qui écrit ne donne pas de titre nobiliaire; on ne met pas : *Madame la Baronne*, *Madame la Comtesse*, pas plus qu'on ne mettrait *Monsieur le Marquis*, *Monsieur le Duc*, etc.

A un prince royal on dit *Monsieur;* à un autre prince, *Altesse;* mais dans le corps de la lettre, c'est ce dernier mot qui s'emploie pour les uns comme pour les autres.

En ce qui concerne les ministres, dans les pays étrangers, on leur donne le titre d'*Excellence*.

Pour le pape, l'en-tête est : *Très Saint-Père*, pour les prélats, *Monseigneur*. On emploie la troisième personne, et l'on dit au premier : *Votre Sainteté;* aux cardinaux, *Votre Eminence;* aux archevêques non cardinaux et aux évêques, *Votre Grandeur*.

Pour les lettres à un officier, un civil dit simplement : *Monsieur*, à moins que les relations ne soient assez intimes pour qu'il emploie les formules : *Mon cher Capitaine*, *Mon cher Commandant*, etc. Un subordonné met toujours : *Mon Capitaine*, *Mon Colonel*, *Mon Général*, etc.

La formule d'entrée en matière peut varier légèrement suivant l'objet de la lettre. Ainsi on écrira : J'ai l'honneur de solliciter *de votre bienveillance*, s'il s'agit d'une faveur; *de votre clémence*, s'il s'agit d'une grâce; *de votre justice*, s'il s'agit d'une réclamation. On accompagne généralement ces mots des épithètes *généreuse*, *haute*, etc. *Solliciter* peut être remplacé par *implorer*, par *requérir*, etc., suivant les cas.

Les lettres officielles doivent s'écrire sur *papier ministre* ou *tellière*, qui a environ 32 centimètres de haut sur 22 centimètres de large. En haut et à gauche, on indique l'objet de la demande. Au milieu, on met le titre du personnage. Plus bas, vers le milieu de la page, on répète ce titre.

N'écrire que sur le recto de la feuille, en laissant des marges d'au moins 5 centimètres sur les côtés et dans le bas. Modèle :

Demande
d'emploi.

A Monsieur le Ministre des Finances.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur..., etc.

II. — Salutations finales.

La formule varie légèrement suivant le rang du personnage et le plus ou moins de déférence qu'on veut lui témoigner, ou encore suivant la condition de celui qui écrit. On dira, par exemple :

Je suis avec respect, — *Monsieur le Maire*, — Votre très obéissant serviteur...

Je suis avec un profond respect, — *Monsieur le Sénateur*, — etc...

Je suis avec le plus profond respect, — *Monsieur le Ministre*, — Votre très humble et très obéissant serviteur. Ou encore :

Daignez agréer, — *Monsieur le Président*, — l'hommage du profond respect avec lequel j'ai l'honneur d'être votre très humble, etc...

Pour un ministre, ailleurs qu'en France, on dirait : avec lequel j'ai l'honneur d'être, — *De Votre Excellence*, — Le très humble, etc...

Pour *le pape*, la formule finale est : Je suis avec le plus profond respect, Très Saint-Père, — De Votre Sainteté, — Le fils obéissant et dévoué.

Dans le bas de la page, mettre la date et sa signature. A gauche, répéter son nom écrit très lisiblement, en le faisant suivre de son adresse.

Dédicaces.

On appelle aujourd'hui *dédicace*, au sens le plus simple du mot, la formule d'hommage dont un écrivain accompagne l'envoi de son œuvre.

Cette formule s'inscrit généralement sur la page de garde (premier feuillet blanc du livre ou de la brochure).

Une dédicace est un témoignage de respect, d'admiration, d'estime, d'affection ou de reconnaissance. On comprend dès lors qu'elle peut revêtir une variété infinie de formes, d'après le sentiment qu'elle veut exprimer. En s'inspirant de circonstances particulières de reconnaissance ou d'intimité, qu'il appartient à l'auteur d'apprécier, il pourra modifier ou employer tels quels les exemples suivants :

Pour un haut personnage : A Monsieur (nom et titre),
Hommage reconnaissant de l'auteur.

ou : Hommage de profond respect,
de profonde vénération.

Pour une dame : A Madame***,
Respectueux (ou très respectueux) hommage de l'auteur.

Pour un homme célèbre : A Monsieur X,
En témoignage de très profonde admiration.

Pour une simple connaissance : A Monsieur X,
Cordial envoi de l'auteur.

Pour un ami : A mon cher X,
Bien affectueusement.

(Mais ici la formule peut varier à l'infini et même être fantaisiste.)

Pour un allié littéraire, politique, etc. : A mon excellent
confrère X,
En communion de but et de pensée.

La dédicace est toujours suivie de la signature de l'auteur, après laquelle il met généralement la date.

Le destinataire du livre dédicacé est tenu d'envoyer dans la huitaine, à défaut d'une visite, soit sa carte, avec un mot de remerciement, soit une lettre. Il convient de prouver à l'auteur par quelque délicat commentaire que son ouvrage a été lu et apprécié.

PROVERBES

ET LOCUTIONS PROVERBIALES

LES PLUS USITÉS

A beau mentir qui vient de loin.

Celui qui vient d'un pays fort éloigné raconte ce qu'il veut sans crainte qu'on le démente.

A blanchir la tête d'un nègre on perd sa lessive.

On perd son temps quand on veut corriger un incorrigible, faire comprendre à quelqu'un une chose qui passe sa portée, etc.

A bon chat, bon rat.

Bien attaqué, bien défendu.

Abondance de biens ne nuit pas.

On accepte encore, par mesure de prévoyance, une chose dont on a déjà une quantité suffisante.

A bon entendeur, salut!

Que ceux qui sont intelligents profitent de ce qu'on a dit.

A brebis tondue Dieu mesure le vent.

Dieu proportionne à notre faiblesse les maux qu'il nous envoie.

A chacun selon ses œuvres.

Il faut récompenser ou punir chacun en proportion de ce qu'il a fait.

A chaque jour suffit sa peine.

Il ne faut pas se donner des inquiétudes au sujet de l'avenir.

A cheval donné on ne regarde pas à la dent (à la bride).

Quand on reçoit une chose en cadeau, il ne faut pas se montrer difficile.

A cœur vaillant rien d'impossible.

Les âmes énergiques et courageuses ne connaissent pas d'obstacles.

Aide-toi, le ciel t'aidera.

Il ne faut demander aide et secours que quand on a fait soi-même tous les efforts possibles pour se tirer d'affaire.

A la guerre comme à la guerre.

Acceptons philosophiquement les privations qu'imposent les circonstances.

A l'impossible nul n'est tenu.

Personne n'est tenu de faire ce qu'il lui est impossible de faire.

Aller à pas de loup.

Marcher si doucement qu'on ne soit point entendu, dans le dessein de surprendre ou de tromper quelqu'un.

A l'œuvre on connaît l'artisan.

C'est par la valeur de l'ouvrage qu'on juge du mérite de celui qui l'a fait.

A père avare enfant prodigue.

Les pères avares ont des héritiers qui dilapident leur bien.

Après la pluie, le beau temps.

La joie succède souvent à la tristesse.

Après moi, le déluge.

Se dit pour faire entendre qu'on s'embarrasse bien peu de ce qui arrivera quand on n'existera plus.

A propos de bottes.

Sans motif raisonnable, hors de propos.

A quelque chose malheur est bon.
Les événements fâcheux procurent toujours quelque avantage

Attendez-moi sous l'orme.
Se dit d'un rendez-vous où l'on n'a pas l'intention d'aller, d'une promesse sur laquelle il ne faut pas compter.

Autant de têtes, autant d'avis.
Il y a autant d'opinions différentes que de personnes.

Aux grands maux, les grands remèdes.
Il faut agir courageusement contre les inconvénients graves et dangereux.

Aux tard-venus les os.
Souvent, par négligence, on manque de bonnes affaires.

Avoir de la peine à joindre les deux bouts.
Avoir à peine le nécessaire, fournir difficilement à ses dépenses.

Avoir la langue bien pendue.
Parler avec une grande facilité.

Avoir la tête près du bonnet.
Être emporté, facilement irritable.

Avoir une dent contre quelqu'un.
Lui vouloir du mal, avoir quelque rancune contre lui.

Bâtir des châteaux en Espagne.
Se nourrir de projets, d'espérances chimériques.

Battre l'eau avec un bâton.
Perdre sa peine.

Bien faire et laisser dire.
Il faut écouter sa conscience, sans s'inquiéter du qu'en-dira-t-on.

Bon chien chasse de race.
Les enfants tiennent de leurs parents.

Bonne renommée vaut mieux que ceinture dorée.
Mieux vaut jouir de l'estime publique que d'être riche.

Bonne semence fait bon grain.
Les bons exemples produisent d'heureux effets.

Brebis qui bêle perd sa goulée.
Celui qui parle beaucoup perd le temps d'agir.

Brûler la chandelle par les deux bouts.
Consumer son bien en différentes dépenses également ruineuses.

Brûler ses vaisseaux.
S'engager dans une affaire de telle sorte qu'on ne puisse plus reculer.

Ce que femme veut, Dieu le veut.
Quand une femme veut une chose, elle arrive presque toujours à ses fins.

Ce qui vient par la flûte, s'en retourne au tambour.
Le bien mal acquis ne profite jamais.

C'est de la moutarde après dîner.
Cela vient trop tard, quand on n'en a plus besoin.

C'est en forgeant qu'on devient forgeron.
A force de s'exercer à une chose, on y devient habile.

C'est la mer à boire.
Se dit d'une entreprise qui présente des difficultés, des obstacles insurmontables.

C'est la toile de Pénélope.

C'est une affaire, un travail qu'on recommence toujours et qui ne finit jamais.

C'est le partage du lion.

C'est le partage où le plus fort s'empare de tout.

C'est le pot de fer contre le pot de terre.

C'est une lutte inégale.

C'est le secret de Polichinelle.

C'est une chose connue de tout le monde et dont quelqu'un veut faire un secret.

Chacun prend son plaisir où il le trouve.

Il ne faut pas gêner les gens à propos de leurs goûts.

Changer son cheval borgne pour un aveugle.

Changer par méprise une chose défectueuse contre une autre plus défectueuse encore.

Chaque chose en son temps.

Il faut faire les choses avec opportunité.

Chaque médaille a son revers.

Chaque chose a son bon et son mauvais côté.

Charbonnier est maître chez soi.

Chacun vit, se conduit chez soi comme il l'entend.

Chassez le naturel, il revient au galop.

Les dispositions naturelles, qu'on croit modifiées par l'éducation, reparaissent brusquement dans certaines circonstances.

Chat échaudé craint l'eau froide.

Lorsqu'une chose nous a causé une vive douleur, qu'elle nous a été fort nuisible, nous en craignons même l'apparence.

Chercher une querelle d'Allemand.

Chercher querelle sans motif, injustement.

Chien qui aboie, ne mord pas.

Les gens qui crient le plus ne sont pas les plus à craindre.

Comme on fait son lit, on se couche.

Chacun a la vie, le sort qu'il se fait à lui-même par ses qualités ou ses défauts.

Comparaison n'est pas raison.

Une comparaison n'est pas un argument.

Compter les clous de la porte.

Attendre longtemps à une porte.

Contentement passe richesse.

Le pauvre qui est content de son sort est plus heureux que le riche qui s'ennuie.

Coudre la peau du renard à celle du lion.

Joindre la ruse au courage et à la force.

Couper l'herbe sous le pied à quelqu'un.

Supplanter quelqu'un dans une affaire.

Dans le doute, abstiens-toi.

Quand on ignore quel doit être le résultat d'un acte, il vaut mieux renoncer à agir que de s'exposer à quelque accident.

Dans le royaume des aveugles, les borgnes sont rois.

Les personnes d'un mérite médiocre ne laissent pas de briller, quand elles se trouvent parmi des ignorants et des sots.

Dans les petits pots, les bons onguents.

Le désavantage résultant d'une petite taille est souvent compensé par un grand mérite.

De deux maux il faut choisir le moindre.

Si l'on n'a le choix qu'entre deux partis tous deux fâcheux, il faut prendre le moins préjudiciable.

Dire et faire sont deux.

Les actions ne sont pas toujours en conformité avec les paroles.

Dis-moi qui tu hantes, je te dirai qui tu es.

On juge une personne d'après la société qu'elle fréquente.

Donner carte blanche à quelqu'un.

Lui donner plein pouvoir.

Donner du fil à retordre à quelqu'un.

Lui susciter des embarras.

Donner sa langue aux chiens.

Renoncer à deviner quelque chose.

Entre l'arbre et l'écorce, il ne faut pas mettre le doigt.

Il ne faut pas se mêler aux débats de famille, aux discussions qui ne nous regardent pas.

Être comme l'oiseau sur la branche.

Être dans un état incertain, sans savoir ce qu'on fera.

Expérience passe science.

Les connaissances pratiques acquises par l'usage sont plus sûres que celles qui sont de pure théorie.

Faire des économies de bouts de chandelle.

Faire des épargnes sordides et qui ne servent à rien.

Faire d'une pierre deux coups.

Venir à bout de deux choses par un seul moyen, terminer deux affaires à la fois.

Faire la barbe à quelqu'un.

Être plus fin, plus rusé ou plus fort que lui.

Faire la mouche du coche.

S'attribuer tout le mérite dans la réussite d'une affaire où l'on s'est montré empressé, mais complètement inutile.

Faire l'âne pour avoir du son.

Faire l'idiot pour attraper des dupes.

Faire l'école buissonnière.

Manquer l'école à l'insu de ses parents.

Faire le diable à quatre.

Faire beaucoup de bruit, causer beaucoup de désordre.

Faire maison nette.

Renvoyer tous ses domestiques et en prendre d'autres.

Faute de parler, on meurt sans confession.

Si l'on ne demande pas ce dont on a besoin, on risque de s'en passer.

Faute d'un moine, l'abbaye ne chôme pas
ou *Pour un moine, l'abbaye ne se perd pas.*

Lorsque plusieurs personnes ont projeté quelque partie ensemble et que l'une d'elles fait défaut, on ne laisse pas de s'amuser pour cela.

Fille fenêtrière, rarement ménagère.

Une fille qui passe son temps à la fenêtre, néglige le soin de son ménage.

Graissez les bottes d'un vilain, il dira qu'on les lui brûle.

Un avare se plaindra même des services qu'on lui rend, afin de se dispenser de toute reconnaissance.

Il a marché sur quelque mauvaise herbe.

Il est de mauvaise humeur sans qu'on sache pourquoi.

Il a plusieurs cordes à son arc.

Il a plusieurs moyens de sortir d'une affaire, d'en venir à bout.

Il a pris cela sous son bonnet.

C'est une chose qu'il a imaginée et qui n'a aucun fondement.

Il a une mémoire de lièvre.

Il a peu de mémoire ; une chose lui en fait aisément oublier une autre.

Il est bon d'avoir des amis partout.

Il est prudent de se ménager partout des intelligences. (Se dit pour s'excuser d'entretenir certaines relations.)

Il est le bouc émissaire.

Se dit d'un homme sur lequel on fait retomber les torts des autres.

Il fait le bon apôtre.

Il fait l'homme de bien, mais il ne faut pas se fier à lui.

Il faut battre le fer pendant qu'il est chaud.

Si l'on trouve l'occasion de faire réussir une affaire, il ne faut pas la laisser échapper.

Il faut briser le noyau pour avoir l'amande.

Il faut se donner de la peine pour avoir du profit ou du plaisir.

Il faut faire de nécessité vertu.

Il faut faire de bonne grâce une chose qui déplaît, mais qu'on est obligé de faire.

Il faut laver son linge sale en famille.

Il ne faut pas mettre le public au courant des discussions, des scandales qui peuvent surgir dans une famille, dans une société.

Il faut mettre le clocher au milieu du village.

Il faut mettre à la portée de chacun une chose dont tout le monde a besoin.

Il faut que tout le monde vive.

Il faut fournir à chacun ou laisser chacun se procurer des moyens d'existence.

Il faut rendre à César ce qui appartient à César.

Il faut rendre à chacun ce qui lui est dû.

Il faut savoir trouver la chaussure à son pied.

Il faut savoir découvrir la chose ou la personne dont on a besoin.

Il faut souffrir ce qu'on ne peut empêcher.

Il faut donner son adhésion à ce qui est nécessaire.

Il faut tourner sept fois sa langue dans sa bouche avant de parler.

Il faut mûrement réfléchir avant de parler.

Il n'a pas inventé la poudre.

Se dit de quelqu'un qui est peu intelligent.

Il ne faut jurer de rien.

Il ne faut jamais répondre de ce qu'on fera ni de ce qui peut arriver.

Il ne faut pas crier famine sur un tas de blé.

Il ne faut pas se lamenter, comme si l'on était fort malheureux, tandis qu'on se trouve dans l'abondance.

Il ne faut pas promettre plus de beurre que de pain.

Il ne faut pas promettre plus qu'on ne veut ou qu'on ne peut tenir.

Il ne faut pas réveiller le chat qui dort.

Il faut laisser en repos un ennemi qui ne vous dit rien.

Il n'est pas si diable qu'il est noir.

Il n'est pas si méchant qu'il en a l'air.

Il n'est pire eau que l'eau qui dort.

Les gens taciturnes et sournois sont parfois les plus dangereux.

Il n'est pire sourd que celui qui ne veut pas entendre.

Il est plus facile d'obtenir une réponse d'un sourd que de celui qui, intéressé à ne pas répondre, feint de ne pas comprendre.

Il n'est point de sot métier, il n'y a que de sottes gens.

Toutes les professions sont bonnes et honorables, sauf quand on est incapable de les exercer.

Il n'est si bon cheval qui ne bronche.

Il n'est homme si habile qui ne fasse quelquefois des fautes.

Il n'est si petit métier qui ne nourrisse son maître.

On peut gagner de quoi vivre dans toutes les professions.

Il ne trouverait pas de l'eau dans la mer.

Il est embarrassé pour la chose la plus simple.

Il n'y a pas de grand homme pour son valet de chambre.

Dans l'intimité, les grands perdent presque tout leur prestige.

Il n'y a pas de règle sans exception.

Il n'y a pas de principe absolu et applicable à tous les cas.

Il n'y a plus d'huile dans la lampe.

Se dit d'une personne qui se meurt d'épuisement, dont les forces s'éteignent.

Il n'y a que la foi qui sauve.

Une confiance aveugle fait tout accepter.

Il n'y a rien de nouveau sous le soleil.

Il n'arrive sur la terre que ce qui est déjà arrivé.

Ils s'accordent comme chien et chat.

Ils ne peuvent vivre d'accord ensemble.

Il vaut mieux laisser son enfant morveux que de lui arracher le nez.

Il est sage de tolérer un petit mal, lorsqu'on risque, en voulant y remédier, d'en causer un plus grand.

Il y a commencement à tout.

En rien on ne réussit du premier coup. — Il ne faut jamais désespérer de rien.

Jeter de la poudre aux yeux.

Surprendre par de faux brillants, par de belles paroles.

Jeter de l'huile sur le feu.

Exciter une passion déjà très violente, une animosité déjà très vive.

Jeter des perles devant les pourceaux.

Présenter à quelqu'un des objets dont il ne connaît pas le prix, ou lui dire des choses dont il n'apprécie pas la finesse.

Jeter le manche après la cognée.

Se rebuter, abandonner une affaire, par dégoût, par découragement.

Jeter son argent par les fenêtres.

Dissiper son bien en folles dépenses.

Jeu de main, jeu de vilain.

Il n'y a que les gens mal élevés qui jouent à se frapper.

La caque sent toujours le hareng.

Il reste toujours quelque chose d'un état où l'on s'est trouvé autrefois, des mauvaises impressions qu'on a reçues pendant sa jeunesse.

La faim chasse le loup du bois.

La nécessité oblige un homme à faire bien des choses contre son gré, pour se procurer de quoi vivre.

La fin justifie les moyens.

Les actes sont justifiés par leurs résultats.

La lame use le fourreau.

Se dit des personnes en qui une grande activité d'esprit nuit à la santé.

La nuit porte conseil.

Le silence et l'obscurité de la nuit favorisent de sages réflexions, qui préviennent des résolutions dangereuses.

La peur donne des ailes.

La peur précipite la marche, la course.

La plus mauvaise roue fait le plus de bruit.

Ce sont les gens inutiles qui font le plus d'embarras.

L'appétit vient en mangeant.

Plus on a de bien, plus on en veut avoir.

Larmes de crocodile.

Regrets hypocrites, remords simulés. (Le crocodile gémit, dit-on, pour attirer sa proie.)

La sauce fait manger le poisson.

Certains détails peuvent faire supporter une chose désagréable.

La vérité sort de la bouche des enfants.

Les enfants disent naïvement la vérité que les grandes personnes dissimulent par politesse ou par intérêt.

L'eau va toujours à la rivière, à la mer.

Le bien arrive toujours à ceux qui en sont déjà pourvus.

Le bon marché coûte cher.

Les objets qu'on achète bon marché, étant de qualité inférieure, ont besoin d'être plus souvent renouvelés et occasionnent de plus grandes dépenses que les objets chers.

Le coup de pied de l'âne.

C'est l'insulte qu'adresse un homme lâche ou faible à celui dont il n'a plus à redouter le pouvoir ou la force.

Le loup mourra dans sa peau.

Il est rare qu'un méchant homme s'amende.

Le mal a des ailes.

Le mal arrive promptement.

Le mieux est l'ennemi du bien.

On court risque de gâter ce qui est bien en voulant obtenir mieux.

L'enfer est pavé de bonnes intentions.

Les bonnes intentions ne sont pas suffisantes pour excuser les mauvaises actions.

Le quart d'heure de Rabelais.

Le moment où il faut payer.

Le roi dit : « Nous voulons. »

Il faut éviter de se servir de l'expression : « *Je veux,* » qui est outrecuidante.

Les bons comptes font les bons amis.

Pour rester ami, il faut avant tout acquitter exactement ce que l'on se doit l'un à l'autre.

Les bons pâtissent souvent pour les méchants (les mauvais).

Les bons supportent les conséquences des fautes commises par les méchants.

Les jours se suivent et ne se ressemblent pas.

Les circonstances varient avec le temps.

Les mains noires font manger le pain blanc.

Le travail procure l'aisance.

Le soleil luit pour tout le monde.

Tous les hommes ont les mêmes droits.

Les petits ruisseaux font les grandes rivières.

Plusieurs petites sommes réunies en font une grosse.

Les plus courtes folies sont les meilleures.

Il faut être déraisonnable le moins longtemps possible.

Les tonneaux vides font le plus de bruit.

Les sots et les ignorants sont ceux qui parlent le plus.

Le temps est un grand maître.

L'expérience instruit beaucoup.

Le vin est tiré, il faut le boire.

Cela signifie qu'on est trop engagé dans une affaire pour reculer.

L'exception confirme la règle.

Ce qui est reconnu comme exception constate une règle, puisque, sans la règle, l'exception n'existerait pas.

L'habit ne fait pas le moine.

Il ne faut pas juger des personnes par les apparences, par les dehors.

L'homme ne se mesure pas à l'aune.

Il ne faut pas juger du mérite de quelqu'un par sa taille.

L'homme propose, et Dieu dispose.

Souvent les entreprises de l'homme ont une issue différente de celle qu'il attendait.

L'occasion fait le larron.

Souvent une occasion fait commettre un acte répréhensible auquel on n'aurait pas songé.

L'œil du maître engraisse le cheval.

Quand on surveille soi-même ses affaires, elles n'en vont que mieux.

Loger le diable dans sa bourse.

Se dit de quelqu'un qui n'a point d'argent, dont la bourse est vide.

Loin des yeux, loin du cœur.

L'absence détruit ou refroidit les affections.

L'union fait la force.

En agissant de concert, des personnes arrivent à un résultat qu'elles ne seraient pas capables d'atteindre en opérant isolément.

Manger son blé en herbe.

Dépenser son revenu d'avance.

Manger son pain blanc le premier.

Avoir été dans une position heureuse que l'on n'a plus.

Ménager la chèvre et le chou.

User d'adresse pour se conduire, entre deux partis, entre deux adversaires, de manière à ne blesser ni l'un ni l'autre.

Mesurer les autres à son aune.

Juger les autres d'après soi.

Mettre la charrue devant les bœufs.

Commencer par où l'on devrait finir.

Mettre les pouces.

Se rendre, céder après une résistance plus ou moins longue.

Mieux vaut avoir affaire à Dieu qu'à ses saints.

Il vaut mieux s'adresser directement à la personne de qui dépend une affaire qu'à ses subordonnés

Mieux vaut faire envie que pitié.

L'envie, conséquence du bonheur, est moins redoutable que le malheur, qui inspire la pitié.

Mieux vaut tard que jamais.

Il vaut mieux faire les choses trop longtemps différées que de les omettre complètement.

Nager entre deux eaux.

Ménager deux partis sans oser se déclarer pour aucun.

Nécessité est mère de l'invention (est mère d'industrie).

Dans les cas pressants, on devient ingénieux.

Ne t'attends qu'à toi seul.

Il faut compter sur soi seul, et jamais sur autrui.

Nourrir un serpent dans son sein.

Faire du bien à un méchant, à un ingrat qui vous nuira.

Obliger promptement, c'est obliger deux fois.

Un service est d'autant plus agréable qu'il est plus vite rendu.

Œil pour œil, dent pour dent.

Peine du talion chez les Hébreux. — Je vous traiterai comme vous m'avez traité.

On adore plutôt le soleil levant que le soleil couchant.

On courtise plutôt la puissance naissante que celui qui est sur son déclin.

On connaît ses amis dans l'adversité.

Lorsqu'on est dans le malheur, les véritables amis, loin de vous abandonner, n'en sont que plus ardents à vous secourir.

On est puni par où l'on a péché.

Celui qui a commis une faute pâtit des conséquences fâcheuses qui en résultent.

On n'a rien sans peine ou *Nul bien sans peine.*

On n'acquiert pas de bien sans travailler ; aux biens se mêlent toujours quelques maux.

On n'attelle pas ensemble l'âne et le cheval.

Des gens d'humeurs différentes ne peuvent vivre ensemble.

On ne perd rien pour attendre.

On n'échappe pas au châtiment.

On ne peut pas peigner un diable qui n'a point de cheveux.

On ne peut faire payer un homme qui n'a rien.

On ne peut servir deux maîtres à la fois.

On ne peut faire le bien et le mal à la fois.

On ne peut contenter tout le monde et son père.

Il ne faut pas prétendre satisfaire tout le monde à la fois.

On ne prête qu'aux riches.

On attribue volontiers certains actes à ceux qui sont coutumiers du fait.

On plaide le faux pour savoir le vrai.

On dit à quelqu'un une chose qu'on sait être fausse pour tirer de lui une vérité.

Où la chèvre est attachée, il faut qu'elle broute.

Il faut se résigner à sa position.

Paris n'a pas été fait en un jour.

On ne mène pas tout de suite à bien une entreprise : il y faut de la patience et de la persévérance.

Pas de fumée sans feu.

En général, il ne court point de bruit qui n'ait quelque fondement,

Pas de nouvelles, bonnes nouvelles.

Quand on ne reçoit aucun renseignement, c'est une preuve qu'il n'est rien arrivé qui eût put motiver de fâcheux renseignements.

Payer en monnaie de singe.

Se moquer de celui à qui l'on doit, et ne le point payer.

Pendre la crémaillère.

Faire un repas pour célébrer une installation dans un nouveau logement.

Perdre la tramontane.

Être déconcerté, ne savoir où l'on est, perdre la tête.

Petit à petit l'oiseau fait son nid.

On fait peu à peu sa fortune, sa maison.

Petite pluie abat grand vent.

Il faut quelquefois peu de chose pour apaiser une grande querelle.

Pierre qui roule n'amasse pas mousse.

Un homme qui change souvent d'état, de profession, ne s'enrichit pas.

Plus fait douceur que violence.

On obtient plus par la douceur que par la force.

Plus on a, plus on veut avoir.

Celui qui a acquis quelque bien, n'en est que plus porté à s'enrichir davantage.

Plus on est de fous, plus on rit.

La gaieté est d'autant plus grande que la société est plus nombreuse et moins sérieuse

Point de roses sans épines.

Point de plaisir sans peine.

Prendre la balle au bond.

Saisir vivement et à propos une occasion favorable.

Prendre la clef des champs.

S'en aller, s'enfuir.

Prendre le chemin des écoliers.

Prendre le chemin le plus long, comme font les mauvais écoliers en se rendant en classe.

Promettre et tenir sont deux.

Il arrive souvent qu'on ne tient pas ce qu'on a promis.

Prudence est mère de sûreté.

Il faut agir avec prudence pour se soustraire au péril.

Quand on veut noyer son chien, on dit qu'il a la rage.

Quand on ne veut plus d'une personne ou d'une chose, on cherche à la déprécier.

Qui a bu, boira.

On ne se corrige jamais d'un défaut qui est devenu une habitude.

Qui casse les verres, les paye.

On est responsable des dommages que l'on cause.

Qui chasse deux lièvres à la fois risque de n'en prendre aucun.

Celui qui entreprend à la fois deux affaires différentes s'expose à échouer dans les deux.

Qui court deux lièvres, n'en prend aucun.

Quand on risque deux affaires à la fois, on s'expose à ne réussir ni dans l'une, ni dans l'autre.

Qui dort, dîne.

Pendant qu'on dort, on ne songe pas à la nécessité de manger.

Qui langue a, à Rome va.

Celui qui sait s'expliquer, peut aller partout.

Qui ne dit mot, consent.

Ne pas élever d'objection contre une chose, c'est y donner son adhésion.

Qui n'entend qu'une cloche, n'entend qu'un son.

Pour prononcer dans une affaire, il faut entendre les deux parties.

Qui paye ses dettes, s'enrichit.

En payant ses dettes, on évite des ennuis et des frais ruineux.

Qui s'aime trop, n'a point d'ami.

L'égoïste éloigne de lui les hommes.

Qui s'excuse, s'accuse.

Chercher à se justifier avant d'être accusé, c'est se reconnaître coupable.

Qui sème le vent, moissonne la tempête.

Celui qui sème des troubles, en est lui-même victime.

Qui terre a, guerre a.

Les biens sont une source de discussions.

Qui trop embrasse, mal étreint.

Celui qui entreprend trop de choses à la fois, ne réussit à rien.

Qui veut voir le pape, doit aller à Rome.

Qui veut se procurer certains avantages, doit se résigner au labeur nécessaire pour les obtenir.

Qui veut la fin, veut les moyens.

Quand on veut réussir à quelque chose, il faut faire ou accepter tout ce qui peut concourir à cette réussite.

Qui veut trop prouver, ne prouve rien.

Une preuve est affirmée par ce fait que, dépassant le but, elle tendrait à établir des choses qui sont certainement fausses.

Qui veut voyager loin, ménage sa monture.

Quand on veut vivre longtemps, il ne faut pas faire d'excès; si l'on veut conserver longtemps une chose, il faut la ménager.

Recevoir quelqu'un comme un chien dans un jeu de quilles.

Recevoir quelqu'un fort mal.

Reculer pour mieux sauter.

Céder pour un temps, afin de mieux prendre ses avantages. — Ironiquement. Hésiter devant une décision désagréable qu'il faudra prendre tôt ou tard.

Rire du bout des dents.

S'efforcer de rire, bien qu'on n'en ait nulle envie.

River le clou à quelqu'un.

Lui répondre vertement, lui fermer la bouche par des raisons auxquelles il ne trouve rien à répliquer.

Rogner les ailes à quelqu'un.

Lui retrancher de son autorité, de son crédit, de son profit.

Rouge au soir, blanc au matin, c'est la journée du pèlerin.

Le ciel rouge le soir et blanc le matin présage un beau temps, favorable pour voyager.

Se laisser manger la laine sur le dos.

Souffrir tout, ne pas savoir se défendre.

Se laisser mener par le bout du nez.

Se laisser conduire, par faiblesse ou par simplicité.

S'en mordre les doigts.

Se repentir de quelque chose.

Sentir le sapin.

Avoir la mine d'un homme qui mourra bientôt.

Se servir de la patte du chat pour tirer les marrons du feu.

Se servir adroitement d'une autre personne pour une entreprise dangereuse dont on espère tirer tous les profits.

Se tirer une grosse épine du pied.

Surmonter une grande difficulté ou se défaire d'un ennemi redoutable.

Si le ciel tombait, les alouettes seraient prises.

Se dit pour tourner en dérision une supposition absurde.

Si tu veux la paix, prépare la guerre.

Si tu veux empêcher tes ennemis de t'attaquer, sois toujours prêt à te défendre avec avantage.

Tant va la cruche à l'eau, qu'à la fin elle se casse.

Cela veut dire qu'en s'exposant souvent à un péril, on court le risque d'y succomber.

Tel maître, tel valet.

Les valets prennent les qualités et les défauts de leurs maîtres.

Tel père, tel fils.

Les enfants prennent souvent les défauts et les qualités de leur père.

Tel qui rit vendredi, dimanche pleurera.

Souvent la tristesse succède en peu de temps à la joie.

Tirer à quelqu'un les vers du nez.

Faire dire à quelqu'un ce que l'on veut savoir en le questionnant adroitement.

Tirer son épingle du jeu.

Se dégager adroitement d'une mauvaise affaire.

Tirer une plume de l'aile de quelqu'un.

Prendre quelque chose à quelqu'un, tirer de l'argent de lui.

Tomber de Charybde en Scylla.

Tomber d'un malheur dans un pire.

Tomber des nues.

Être extrêmement surpris, stupéfait.

Tomber de son haut.

Être stupéfait, abasourdi par ce que l'on entend ou par ce que l'on voit.

Tourner à tous les vents.

Louer et blâmer une même personne, changer d'opinion.

Tous les chiens qui aboient, ne mordent pas.

Tous ceux qui menacent ne frappent pas.

Tous les doigts de la main ne se ressemblent pas.

Les personnes les plus liées entre elles ont souvent des caractères très différents.

Tous les goûts sont dans la nature.

Il ne faut reprocher à personne son goût.

Tout ce qui reluit, n'est pas or.

Tout ce qui a l'apparence de la richesse, du mérite, n'en a pas toujours la réalité.

Tout chemin mène à Rome.

Divers procédés conduisent au même résultat.

Toutes les fois qu'il tonne, le tonnerre ne tombe pas.

Les menaces ne sont pas toujours suivies d'effet.

Tout travail mérite salaire.

Il est juste que nous récompensions tous les services qu'on nous rend.

Trois déménagements valent un incendie.

Les déménagements fréquents sont la ruine des mobiliers.

Trop gratter cuit, trop parler nuit.

L'indiscrétion et le bavardage causent bien des désagréments à ceux qui s'y livrent.

Trouver visage de bois.

Se dit lorsque, allant chez quelqu'un, on trouve la porte fermée.

Tuer le veau gras.

Faire de grandes réjouissances à l'occasion d'un retour, d'une réconciliation, etc.

Un âne vivant vaut mieux qu'un roi mort.

Il vaut mieux être dans la dernière condition et vivre, que d'avoir été dans la plus brillante et ne plus exister.

Un bienfait n'est jamais perdu.

Une bonne action a toujours sa récompense.

Un bon averti en vaut deux.

Quand on a été prévenu de ce que l'on doit craindre, on se tient doublement sur ses gardes.

Un clou chasse l'autre.

Des personnes, des choses nouvelles font oublier les personnes et les choses qu'elles remplacent.

Une fois n'est pas coutume.

On peut fermer les yeux sur un acte isolé.

Une hirondelle ne fait pas le printemps.

On ne peut rien conclure d'un seul exemple.

Un fleuve ne remonte pas à sa source.

Le passé est irréparable.

Un malheur ne vient jamais seul.

Un malheur est toujours suivi d'un autre malheur.

Ventre affamé n'a pas d'oreilles.

Un homme qui a faim, n'écoute guère ce qu'on lui dit.

Vivre au jour le jour.

S'inquiéter peu du lendemain ; être sans prévoyance.

Vouloir, c'est pouvoir.

On réussit toujours lorsqu'on a une ferme volonté de réussir.

Vouloir prendre la lune avec ses dents.

Vouloir faire une chose impossible.

Vu une fois, cru cent fois.

Le monde est porté à croire que celui qui a fait une mauvaise action en a l'habitude.



EMBLÈMES, SYMBOLES
ET ATTRIBUTS

Abeille, fourmi, symbole du *travail* et de la *prévoyance.*
Aigle, symbole du *génie.*
Ailes du caducée, symbole de la *diligence.*
Ancre, symbole de l'*espérance,* du *salut.*
Bandeau, balance et **glaive,** attributs de la *Justice.*
Boule, emblème de l'*inconstance.*
Caducée, attribut de *Mercure, dieu du commerce.*
Caméléon, symbole de l'*inconstance dans les opinions.*
Chien, symbole de la *fidélité.*
Collier, symbole de la *servitude.*
Colombe, symbole de la *fidélité conjugale.*
Colonne tronquée, symbole d'une *vie trop tôt brisée.*
Corne pleine de fruits, d'épis de blé, symbole de l'*abondance.*
Cours d'un fleuve, emblème de la *vie.*
Cyprès, symbole du *deuil,* de la *mort.*
Doigt posé sur les lèvres, symbole du *silence,* de la *discrétion.*
Faucille, symbole des *moissons.*
Femme debout sur une roue, symbole de la *Fortune.*
Figure appuyée sur une urne, représentation d'un *fleuve,* d'une *rivière.*
Glaive de la Justice, indique que la *Justice est préposée à la garde des lois.*
Harpe, emblème de la *poésie sacrée.*
Ibis, cigogne, pélican, symboles de l'*amour paternel.*
Immortelle, symbole de la *constance dans le souvenir.*
Laurier, symbole de la *victoire.*
Lion, symbole de la *force.*
Mains, deux mains jointes, symbole de la *concorde,* des *alliances,* de l'*amitié.*
Marotte, symbole de la *folie.*
Musette, attributs des *bergers* et des *poètes champêtres.*
Niveau, symbole de l'*égalité.*
Pan, dindon, symbole de l'*orgueil,* de l'*insuffisance,* de la *sottise.*
Poule couvrant ses poussins de ses ailes, symbole de la *protection maternelle.*
Sensitive, symbole de la *pudeur,* de la *sensibilité.*
Serpent, symbole de la *prudence.*
Serpent qui se mord la queue, symbole de l'*éternité.*
Serpents du caducée, symbole de la *prudence.*
Thyrse (javelot entouré de pampre), attribut de *Bacchus, dieu du vin.*

LANGAGE DES FLEURS

Abricotier : insensibilité.
Absinthe : amertume.
Acacia : désir de plaire, amour pur, élégance.
Acanthe : arts.
Achillée : guerre.
Aconit : fausse sécurité.
Adonide : douloureux souvenirs.
Agératum : confiance.
Agrimoine : reconnaissance.
Alisier : accords.
Aloès : amertume, douleur.
Alpiste : espoir confiant.
Amandier : douceur, étourderie.
Amarante : amour durable, fidélité.
Améthystée : confiance.
Ananas : perfection.
Ancolie : folie.
Anémone : persévérance, amour trahi.
Angélique : inspiration.
Anthémis : amour terminé.
Argentine : candeur.
Aristoloche : ambition.
Armoise : fidélité conjugale, bonheur.
Arrête-bœuf : obstacles.
Arum : piège.
Asphodèle : amour perdu.
Aster : amour confiant.
Aubépine : prudence, espérance.
Azalée : joie d'aimer.
Badiane : exactitude.
Baguenaudier : amusement frivole.
Balsamine : fragilité, impatience.
Bardane : importunité.
Basilic : haine.
Baume de Judée : guérison.
Bégonia : cordialité.
Belladone : artifice, fierté.
Belle-de-jour : coquetterie.
Belle-de-nuit : amour timide.
Blé : richesse.
Bluet : timidité, clarté.
Boule-de-neige : fierté.
Bourrache : constance du cœur, force.
Bouton d'or : joie, moquerie.
Bruyère : force, solitude.
Buglosse : mensonge.
Buis : résistance, fermeté.
Cactus : bizarrerie.
Cactus serpentaire : horreur.
Camélia : fierté, dureté.
Camomille : soumission.
Campanule : coquetterie, attachement.
Capucine : indifférence, ardeur.
Cèdre : audace.
Centaurée : message d'amour.
Cerisier : bonne éducation.
Champignon : défiance.
Chardon : austérités.
Charme : ornement.
Châtaignier : justice.
Chêne : hospitalité, force.
Chèvrefeuille : liens.
Chicorée : frugalité.
Chiendent : persévérance.
Chou : profit.
Chrysanthème : amour terminé.
Ciguë : trahison.
Cinéraire : douleur du cœur.
Circé : sortilège.
Citrouille : grosseur.
Clématite : désirs, liens.
Clochette : bavardage.
Consoude : bonté.
Convolvulus : importunité.
Coquelicot : ardeur fragile, consolation.
Coréopsis : rivalité.
Cornouiller : constance.
Coucou : retard.
Coudrier : réconciliation, paix.
Courrier : réconciliation.
Crête-de-coq : impatience.
Crocus : inquiétudes.
Cuscute : bassesse.
Cyclamen : beauté, jalousie.
Cyprès : deuil, regrets.
Cytise : dissimulation.
Dahlia : reconnaissance.
Datura stramonium : confiance ébranlée.
Digitale : ardeur, travail.
Dionée : piège.
Eglantier : amour, bonheur peu durable, poésie.
Ellébore : bel esprit.
Epine noire : obstacles.
Fenouil : force.
Feuilles mortes : mélancolie.
Figuier : malédiction.
Fougère : sincérité.
Fraise : bonté, délices.
Fraxinelle : gratitude.
Fuchsia : ardeur du cœur.
Fumeterre : envie.
Garance : calomnie.
Gardénia : sincérité.
Gazon : utilité.
Genêt : préférence, propreté.
Genévrier : secours.
Gentiane : mépris.
Géranium : sentiment d'amour.
Géranium rosat : amour poétique.
Gerbe d'or : avarice.
Giroflée : constance, promptitude.
Glaïeul : rendez-vous, indifférence.
Glycine : tendresse.
Grenadier : passion, fatuité.
Grenadille : foi.
Gueule-de-lion : désirs.
Gui : triomphe.
Hélène : pleurs.
Héliotrope : attachement durable.
Hêtre : prospérité.
Hortensia : caprice, indifférence.
Houblon : insensibilité.
Houx : défense.
Hyacinthe : jeu.
Hysope : froideur.
If : tristesse.
Immortelle : regrets éternels.
Impériale (couronne) : puissance.
Ipoméa : envie de plaire.
Iris : cœur tendre, bonne nouvelle.
Ivraie : vice.
Jacinthe : joie du cœur.
Jasmin : amour voluptueux.
Jonc : docilité.

Jonquille : langueur d'amour.
Laurier : gloire.
Laurier-amandier : perfidie.
Lavande : tendresse respectueuse, silence.
Lierre : attachement.
Lilas : amitié, jeunesse.
Lis blanc : pureté.
Lis Saint-Jacques : orgueil.
Liseron : faiblesse, humilité.
Luzerne : vie.
Magnolia : force.
Mancenillier : fausseté.
Marguerite des prés : simplicité du cœur, innocence.
Marronnier : luxe.
Mauve : peine de cœur.
Menthe : mémoire.
Mélisse : plaisanterie.
Mille-feuille : oubli.
Mimosa : sécurité.
Morelle : vérité.
Mouron : rendez-vous.
Mousse : amour maternel.
Muguet : coquetterie discrète, retour du bonheur.
Mûrier : prudence, sagesse.
Myosotis : souvenir fidèle.
Myrthe : force du cœur, amour.
Myrtille : trahison.
Narcisse : froideur, vanité, égoïsme.
Nénufar : indifférence.
Nymphéa lotus : éloquence.
Œillet : ardeur.
Œillet de poète : admiration, finesse.
Œillet d'Inde : séparation.
Œillet rouge : sotte vanité.
Olivier : paix.
Ophrise-Arachné : adresse.
Ophrise-Mouche : erreur.
Oranger : virginité, générosité.
Orchidées : ferveur.
Oreille-d'ours : changement.
Ortie : cruauté.
Oublie ou *Grande lunaire* : oubli, mauvais débiteur.
Oxalis : joie.
Palmier : triomphe, victoire.
Patience : patience.
Pavot { *Blanc* : matin. / *Couleur* : soir.
Pêcher : bonheur défendu.
Pélargonium : intentions.
Pensée : pensée affectueuse.
Perce-neige : consolation.
Persil : festin.
Pervenche : mélancolie, amitié durable, souvenir.
Pétunia : obstacle.
Peuplier blanc : temps.
Peuplier noir : courage.
Peuplier-tremble : gémissement.
Phlox : flamme.
Pied-d'alouette : préoccupation, légèreté.
Pin : hardiesse,
Pivoine : sincérité, honte.
Platane : génie.
Pois de senteur : fausse modestie, délicatesse.
Pomme de terre : bienfaisance.
Primevère : premier amour, affection sincère.
Prunier sauvage : indépendance.
Quintefeuille : fille chérie.
Reine-marguerite : estime, confiance, variété.
Renoncule : reproches, ingratitude.
Réséda : tendresse, modestie.
Rhododendron : élégance.
Ronce : envie, méchanceté.
Rose à 100 feuilles : grâce.
Rose blanche : amour qui soupire.
Rose de Provins : amour de la patrie.
Rose jaune : infidélité.
Rose pompon : gentillesse.
Rose rose : serment d'amour.
Rose rouge : amour ardent.
Rose simple : simplicité.
Rose trémière : amour simple.
Roseau : souplesse, indiscrétion, musique.
Safran : n'abusez pas.
Sainfoin oscillant : agitation.
Sapin : élévation.
Sardonie : ironie.
Sauge : estime.
Saule pleureur : mélancolie.
Scabieuse : tristesse.
Sceau de Salomon : discrétion.
Sensitive : sensibilité.
Seringa : souvenir, amour fraternel.
Silène : ivresse.
Souci : inquiétude.
Stellaire : amour fraternel.
Tabac : difficultés vaincues.
Thuya : vieillesse.
Thym : amour durable, émotion, activité.
Trèfle : incertitude.
Truffe : surprise.
Tubéreuse : désir, volupté.
Tulipe : déclaration, orgueil.
Véronique : fidélité.
Verveine : confidences, enchantement.
Vigne : ivresse.
Violette : amour caché, modestie.
Volubilis : attachement.
Zinnia : inconstance.



HYGIÈNE PRATIQUE

1° Hygiène de la respiration.

L'air a une importance capitale pour la conservation de la santé. Il est plus pur à la campagne qu'à la ville, où la population est agglomérée. L'air des pièces habitées doit être fréquemment renouvelé. car le fait même de la respiration humaine empoisonne l'atmosphère rapidement. Les Anglais et les Américains préconisent de laisser ouvertes les fenêtres pendant le sommeil et par n'importe quel temps. Sans aller aussi loin que ces peuples qui exagèrent, il est certainement indispensable d'aérer à fond les pièces avant de se coucher.

Dans la chambre à coucher, il faut supprimer tout mode de chauffage à combustion lente.

Exercices de la respiration. — Il n'est qu'une vraie méthode de respirer : c'est de respirer par le nez, profondément et souvent. « Dans une marche en plein air, marchez rapidement, les épaules en arrière, le corps droit; exercez-vous à respirer à fond; et, de temps en temps, pour dilater la poitrine, restez une dizaine de secondes sans faire l'acte d'expiration. » — Le *corset* joue un rôle très important dans l'acte de respiration. Il en est de trop longs et de trop étroits qui compriment la poitrine et l'abdomen et, par conséquent, empêchent la respiration complète (et la digestion). Un corset trop serré peut provoquer des maladies mortelles; il détermine toujours une déformation du corps.

2° Hygiène de l'alimentation.

Lavoisier assimilait le corps humain à une machine à vapeur qui, en échange du charbon qu'elle brûle, produit chaleur et mouvement. Chez l'être vivant, le combustible, c'est l'aliment. Pour être alimentaire, il faut qu'une substance soit assimilable. Les substances alimentaires, donc assimilables, sont surtout de sources animale et végétale.

Aliments de source animale. — Les viandes ou aliments de source animale se divisent en *viandes rouges :* ce sont les plus nourrissantes. Elles sont fournies pour la plus grande partie par le bœuf et le mouton ; elles conviennent à tous ceux qui dépensent des forces, ainsi qu'aux tempéraments anémiés. Les *viandes blanches* proviennent surtout du veau, du porc et du poulet; elles conviennent aux estomacs délicats et aux adolescents. Les *viandes noires* comprennent le gibier; elles sont très nourrissantes et excitantes et ne conviennent pas aux estomacs délicats.

Les *poissons*, *mollusques*, *crustacés*, contiennent une notable proportion de phosphore : l'alimentation ichtyophagique ne saurait convenir aux personnes prédisposées aux maladies de peau.

Le *lait*, les *œufs*, le *fromage* sont des aliments de source animale, qui sont très nutritifs et conviennent à presque tous les estomacs.

Aliments de source végétale. — Les aliments de source végétale comprennent les *céréales*, les *féculents*, les aliments *herbacés*, les *matières grasses végétales* (huile, cacao), les *condiments*, les *épices*, les *boissons*.

Comment il faut manger. — On peut ne prendre que deux repas en un jour, selon les exigences de l'estomac : chez des personnes également vigoureuses et saines, l'appétit varie beaucoup. Il ne peut donc exister que de vagues indications sur la quantité d'aliments à absorber. Ce qui est indispensable à tout individu, c'est la trituration complète des aliments; sans quoi, l'un des principaux actes de la nutrition, qui est le mélange de la nourriture avec la salive, ne s'accomplirait qu'imparfaitement. Il serait mauvais de boire tant que la nourriture demeure dans la bouche, parce que (indépendamment de la bienséance) la boisson humecterait les aliments et empêcherait la salive de remplir son office.

« Ne mangez pas sous l'empire de la colère ou d'une vive émotion, pas plus qu'après un violent exercice; car, à ce moment, le sang se trouverait détourné de l'estomac et affluerait au système musculaire; enfin, la circulation ne serait plus absolument équilibrée. »

C'est une grande faute contre l'hygiène de manger au delà de son appétit. Un moraliste a dit que : « Le pire ennemi de l'homme, c'est un bon cuisinier. »

On a beaucoup préconisé l'alimentation exclusivement végétarienne. Nombreux sont les médecins qui s'élèvent contre ce système. Le régime dans lequel viandes, légumes, fruits alternent est celui qui convient le mieux.

« *Après le repas*, une promenade faite sans précipitation est excellente; mais il faut proscrire, durant la première heure de la digestion, tout effort physique ou intellectuel. On ne saurait trop blâmer certains lycées, où la leçon de gymnastique se donne immédiatement après le déjeuner. »

Les Boissons. — L'*eau* favorise la digestion et dissout les matières non assimilables. Les buveurs d'eau mangent ordinairement beaucoup et parviennent à une grande vieillesse.

Le *vin*, pris avec modération, a une action bienfaisante sur l'économie. Il est tonique; il excite le cerveau, accroît la force de résistance à la fatigue, développe dans l'organisme une douce chaleur.

L'*alcool*, au contraire, et toutes les eaux-de-vie de grain, de pomme de terre, employés quotidiennement, ont une force de destruction épouvantable. Le malheureux qui abuse de l'alcool produit sur lui-même un empoisonnement dont les symptômes sont : affaiblissement graduel de l'intelligence et diminution des forces; tremblement des pieds et des mains, paralysie, hallucination, délire, folie.

Boissons aromatiques. — Le *café* est une boisson excellente qui facilite la digestion, aide à supporter les grandes chaleurs, accélère le nombre et augmente la force des battements du cœur et du pouls; excite l'esprit; empêche la lourdeur intellectuelle après le repas. Les personnes nerveuses et irritables feront bien de s'en abstenir, surtout le soir. — Le *thé*, comme le café, jouit de propriétés excitantes et nutritives. Il stimule la digestion.

3° Hygiène des sens. *(Toucher, vue, ouïe, goût, odorat.)*

Tact. — Le *sens du tact*, ou toucher, a son siège dans les papilles de la peau, surtout des mains. Les coups répétés, le frottement, les travaux grossiers épaississent la peau des mains à tel point que les sensations tactiles peuvent être émoussées. Les règles hygiéniques prescrivent de se couvrir les mains de gants et de se les laver fréquemment avec du savon, lequel, en dissolvant les couches superficielles des callosités, rend un peu de la sensibilité tactile disparue.

Vue. — L'hygiène a une grande influence sur la vue : un local humide et mal éclairé ulcère les paupières et affaiblit la rétine. Les conditions de l'éclairage jouent un rôle prépondérant pour la conservation et même l'augmentation de la force visuelle. Chez les gens sédentaires qui vivent dans des endroits sans horizon, la vue s'atrophie vite; de même pour ceux qui n'ont qu'un éclairage mal disposé pour lire, coudre, etc. La meilleure lumière est celle qui arrive *latéralement et de gauche;* si elle venait de *droite*, l'ombre de la main droite cacherait le point que l'on regarde. Si elle venait de *haut*, comme celle que donne un plafond vitré, les rayons lumineux, réfléchis par la surface blanche du livre ou de l'étoffe, seraient renvoyés directement vers l'œil et produiraient une sensation d'éblouissement. La lumière venant de *face* produirait aussi l'éblouissement.

Ouïe. — Éviter les bruits très intenses : détonation de pièces d'artillerie, musique à grand fracas de cuivre, et qui, par la violence des vibrations, pourraient amener la rupture du tympan et conséquemment la surdité. Lorsque le *cérumen* s'accumule dans les conduits auditifs, il se produit un affaiblissement plus ou moins sensible de l'ouïe. Cette accumulation peut être évitée par des soins de propreté et des injections d'eau tiède dans l'oreille.

Goût et odorat. — Le goût et l'odorat sont des annexes du tube digestif. Tous les condiments, toutes les épices, de même que les liqueurs fortes et le tabac émoussent les sensations gustatives. L'*odorat*, chez l'homme, est peu développé; cependant, les odeurs fortes lui sont nuisibles et attaquent l'organisme jusqu'à provoquer des vomissements. Il faut rigoureusement supprimer tout parfum dans une chambre à coucher, surtout le parfum floral.

4° Hygiène de la propreté corporelle.

(*Hydrothérapie, ablutions, douches.*)

La peau est percée de milliards de pores dont le rôle est de sécréter une huile, puis un liquide appelé « sueur ». Ce liquide charrie les impuretés du sang que la circulation amène à la surface du corps. Il importe, si l'on veut éviter de nombreuses maladies, que cette circulation se fasse librement. Or, la malpropreté, en bouchant les pores, empêche la peau de jouer son rôle. Il convient donc de prendre souvent un bain de propreté. Entre deux bains, il ne faut pas négliger les lavages au savon.

La personne soucieuse d'une saine hygiène se passe quotidiennement une éponge froide par tout le corps; ensuite, elle se frotte vigoureusement avec un linge rude. Le but de cette opération est de stimuler le travail des pores et surtout d'amener le sang à la peau.

La DOUCHE *froide* n'est pas supportée par tous les sujets. Les personnes anémiées ne doivent suivre ce traitement que sur les conseils d'un médecin.

Les BAINS *tièdes* (30° à 33°) calment l'excitation nerveuse, délassent le corps fatigué, portent au sommeil, rendent à la peau souplesse et élasticité.

Les BAINS *chauds* (au-dessus de 35°). Les bains chauds, au point de vue purement hygiénique, doivent être proscrits. (V. *Bains*, page 633.)

Hygiène de la chevelure. — Le cuir chevelu doit être tenu très proprement. Les glandes graisseuses suintent constamment une huile à laquelle viennent s'attacher des pellicules et des poussières extérieures qui, si elles n'étaient brossées, boucheraient les pores. Les hommes doivent se nettoyer la tête au moins une fois par semaine avec du savon et une petite dose d'alcali. Les femmes, dont les cheveux sont longs à sécher, peuvent se servir d'eau de quinquina à base d'alcool, une fois chaque semaine; et un grand lavage au savon et à l'eau de *son*, une fois par mois. Autant qu'il est possible, les cheveux doivent être exposés à l'air et au grand jour. Une des causes de la calvitie *chez l'homme* tiendrait à la coupe des cheveux qu'on taille trop courts; car alors, le *sebum*, ou sève, qui les entretient, ne trouvant plus son emploi, s'extravase. En outre, les cheveux coupés à ras mettent le cuir chevelu en contact avec les poussières atmosphériques qui pénètrent directement dans les glandes sébacées; tandis que les cheveux longs forment comme une cuirasse pour protéger le cuir chevelu. Il faut laisser aux cheveux, *sur le crâne*, une longueur minimum de 7 ou 8 centimètres. Pour la femme, brûler tous les mois, à la flamme d'une bougie, un demi-centimètre environ de l'extrémité des cheveux.

Hygiène de la bouche. — L'hygiène de la bouche est des plus importantes non seulement au point de vue esthétique, mais en ce qui concerne la digestion. Il est avant tout nécessaire d'*assurer l'antisepsie de la bouche*. Se servir pour cela de *thymol* (extrait du thym) dans les proportions de 2 grammes pour 5 litres d'eau. Ainsi dilué, le thymol n'est pas désagréable au goût et agit bien comme antiseptique. L'emploi de l'*eau boriquée* est aussi excellent. Pour compléter l'action du liquide, on prescrit le *salol* en poudre (chez tous les pharmaciens) que l'on met sur la brosse comme les poudres dentifrices. Ne pas se servir de *pâtes* ou *opiats*, toujours à base de miel, dont le sucre exerce une action funeste sur l'émail des dents délicates.

Hygiène de la peau. — De même que les poumons, la peau respire : elle absorbe l'oxygène de l'air et exhale de l'acide carbonique. Il faut donc conclure non seulement au besoin de propreté, mais à la prohibition absolue de tous les cosmétiques et fards. Presque tous sont dangereux par leur composition. Leur emploi ne permet pas de conserver longtemps le teint frais. La peau s'irrite, il s'y forme des rides précoces; en peu de temps on peut avoir la peau parcheminée. L'eau fraîche, comme ablution, est ce qui préserve le mieux contre les rides.

5° Hygiène de l'habitation.

« Où le soleil n'entre pas, le médecin entre souvent. » En effet, pour être *salubre*, l'*habitation* doit être *aérée* et *visitée par le soleil*, assainisseur et désinfecteur par excellence.

Les germes des maladies *vivent* et se *conservent* parfois longtemps dans les appartements, sur les murs, le plancher, le mobilier. L'*aération*, la *propreté* scrupuleuse, et non superficielle, sont donc les conditions primordiales d'une bonne hygiène. Beaucoup d'habitations sont insalubres, pour plusieurs raisons: 1° elles sont trop peuplées (il faut, au *minimum*, 16 mètres cubes par personne); 2° les cabinets sont malpropres ou mal installés et laissent filtrer des odeurs délétères; 3° les éviers sont mal disposés et mal entretenus; 4° elles sont chauffées souvent par des poêles à combustion lente, qui peuvent empoisonner.

6° Hygiène des muscles ou du mouvement par la gymnastique.

La *gymnastique* n'a pas seulement pour but l'accroissement des forces musculaires, mais bien le développement et la conservation des forces vitales, parce que, accélérant la digestion et la respiration, elle active forcément la circulation.

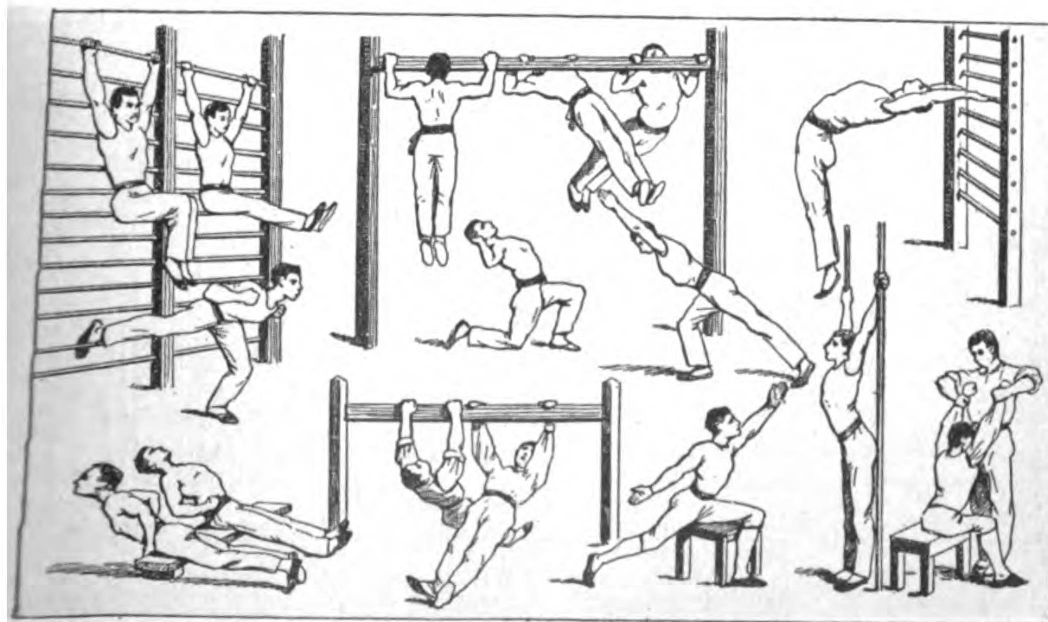
L'homme et la femme qui pratiqueront l'éducation physique avec persévérance et intelligence constateront des progrès sensibles dans tout leur être. La santé étant meilleure, la vue, le teint, l'esprit même seront plus vifs.

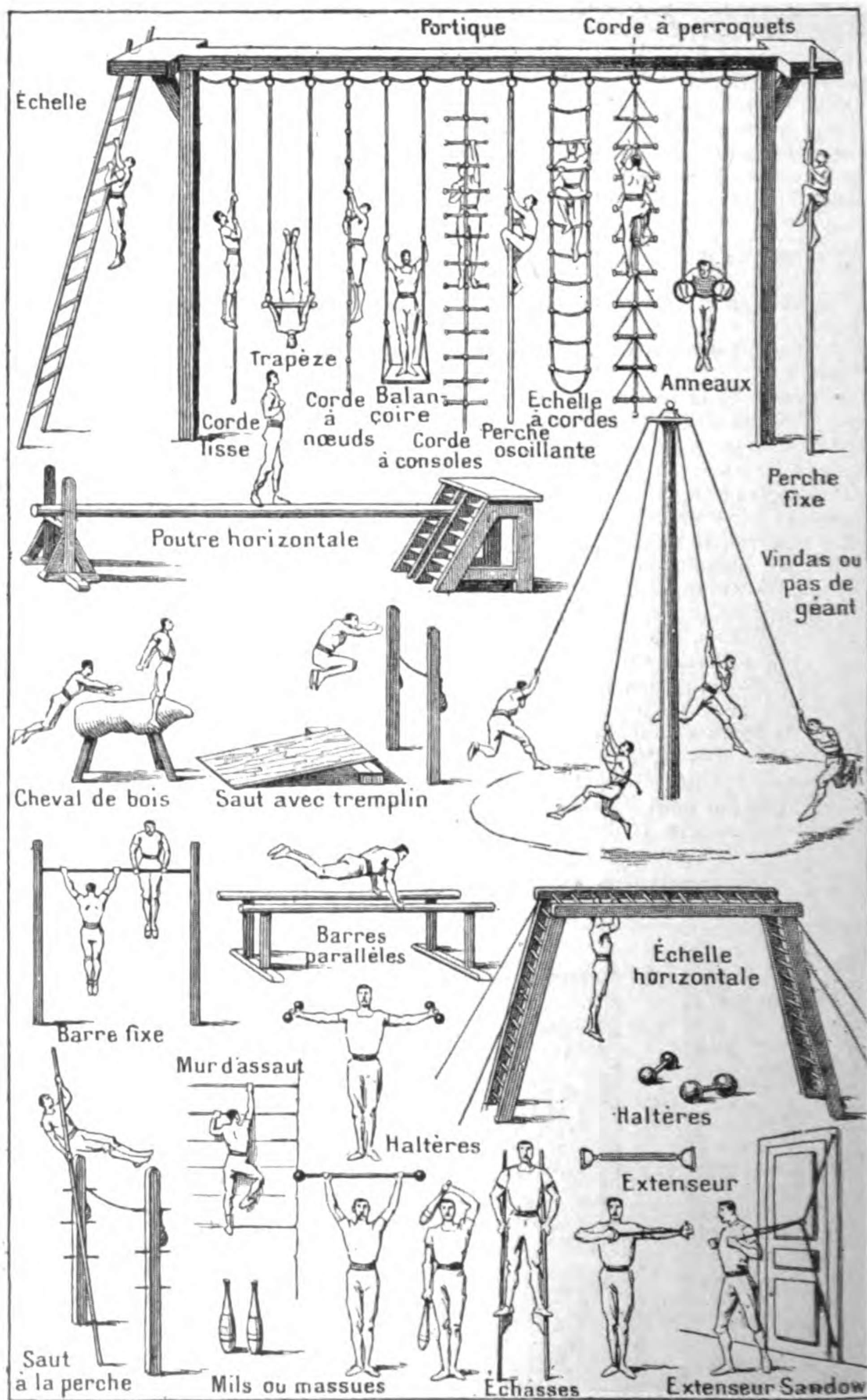
Tous les exercices, quels qu'ils soient, font entrer une plus grande quantité d'air dans les poumons; néanmoins, le *chant*, la *lecture à haute voix* peuvent fournir de bons exercices pulmonaires.

La marche, la course, le saut, les exercices enseignés aux gymnases développent les muscles et les jambes. Les mouvements des bras, avec ou sans haltères, développent les muscles des bras et le thorax. Enfin, les exercices du trapèze, des anneaux, des échelles et des cordes lisses, de la barre fixe, des barres parallèles, ainsi que les sports : escrime, équitation, natation, vélocipédie, etc., agissent sur tous les muscles de l'économie, simultanément.

A la différence des méthodes de gymnastique couramment en usage en France, où sont multipliés les exercices aux appareils, les suspensions, les « tours de force » souvent violents, et qui contribuent à développer les extrémités supérieures et les muscles pectoraux, souvent aux dépens de la bonne carrure des épaules et de l'extension de la cage thoracique, la gymnastique, dite *suédoise*, et dont les principes ont été posés par le Dr Ling au commencement du XIXe siècle, tend surtout au perfectionnement réel de tout le corps.

Gymnastique suédoise (*exercices d'assouplissement*).




Portique
Corde à perroquets
Échelle
Trapèze
Corde lisse
Corde à nœuds
Balançoire
Corde à consoles
Perche oscillante
Échelle à cordes
Anneaux
Perche fixe
Poutre horizontale
Vindas ou pas de géant
Cheval de bois
Saut avec tremplin
Barres parallèles
Échelle horizontale
Barre fixe
Mur d'assaut
Haltères
Haltères
Extenseur
Saut à la perche
Mils ou massues
Échasses
Extenseur Sandow

LES CONSEILS DU MÉDECIN

Petites maladies qui peuvent être traitées sans le secours du médecin, et conseils en attendant l'arrivée de ce dernier.

Abcès. Compresses boriquées; puis *ouverture* par incision ou ponction. *Pansements* antiseptiques avec de l'eau phéniquée ou boriquée.

Aigreurs stomacales. *Renvois.* Prendre, dès que les aigreurs se produisent, une cuillerée à café de bicarbonate de soude, dans un peu d'eau. Repas à des heures régulières : lait, œufs, viandes grillées, fruits cuits; pas de vin ni d'alcool; éviter la constipation. Si les malaises persistent, consulter un médecin.

Ampoule. Amas de sérosité qui s'amasse entre le derme et l'épiderme. *Cause :* frottement ou compression. *Traitement :* se bien garder d'écorcher l'épiderme : trouer l'ampoule avec une aiguille pour amener l'écoulement, et panser avec un antiseptique : eau boriquée ou vaseline.

Anémie. Vie au grand air, repos presque absolu; alimentation normale, surtout pas épicée; pas trop de viande; pas d'alcool. Frictions sur tout le corps matin et soir, avec de l'eau de Cologne. Inhalations d'oxygène ou d'ozone. Prendre, en changeant tous les quinze jours, une des nombreuses préparations ferrugineuses, de préférence avant les repas. Si la personne est nerveuse, lui faire prendre avant de se coucher du valérianate d'ammoniaque, jamais de bromure.

Angine. Débute par l'inflammation de l'arrière-bouche et du pharynx. Demander immédiatement le médecin. En l'attendant, se gargariser à l'eau boriquée ou à l'eau salée. Badigeonner la gorge avec du jus de citron.

Aoûtat, vulgairement appelé *rouget, pou d'août* (insecte microscopique qui se trouve dans les prairies en août et septembre, et qui, se glissant sous la peau, cause des démangeaisons désagréables). Prendre des bains d'amidon et faire des onctions légères à la benzine.

Aphtes. C'est le nom qu'on donne à de petites bulles qui naissent dans la bouche. Les brûler avec du jus de citron, et pour adoucir, se gargariser avec de l'eau de guimauve sucrée, avec du miel rosat. Faire sucer des pastilles au chlorate de potasse.

Apoplexie, vulgairement appelée *coup de sang*. Étendre le malade horizontalement, le transporter sans secousses, mettre des compresses d'eau froide sur la tête, prévenir tout de suite le médecin.

Appétit (manque d'). Tisane de houblon, vin de quinquina, de gentiane, amers, mais surtout grand air, exercices physiques.

Asphyxie. Placer le malade horizontalement, la tête légèrement surélevée, l'exposer au grand air et lui frapper la figure avec une compresse imbibée d'eau vinaigrée. Ouvrir la bouche et saisir la langue avec un mouchoir pour l'empêcher de glisser entre les doigts; pratiquer alors des tractions rythmées peu rapides, en attirant la langue hors de la bouche et la repoussant ensuite. Donner un lavement froid. Surtout ne pas faire boire avant le retour de la respiration. Ne pas se décourager et continuer les soins longtemps. V. *Noyade*.

Asthme. Large aération, fumigation de feuilles de datura stramonium et de belladone. (Brûler les feuilles sur des charbons ardents ou les fumer en cigarettes.)

Attaque de nerfs. Étendre le ou la malade sur un lit ou par terre; surveiller pour éviter des contusions. Desserrer les vêtements, faire respirer de l'éther.

Bains. Les bains doivent être tièdes entre 33° et 35°, ne durer que vingt à trente minutes. On peut y mettre du *son* (5 litres pour un bain), de l'amidon cuit (500 gr.), des alcalins (250 gr. de carbonate de soude), etc. Chez les vieil-

lards, le bain doit être très court. Les nouveau-nés doivent être baignés tous les jours pendant cinq à dix minutes.

Bourdonnement dans les oreilles. Introduction de quelques gouttes de glycérine dans l'oreille, lavages biquotidiens de l'oreille avec une petite seringue remplie d'eau boriquée tiède.

Boutons. Ne pas manger de mets excitants, ne pas boire d'alcool. Faire matin et soir des lotions chaudes sur la figure; dans les cas intenses, se laver avec du savon noir et ensuite toucher tous les points atteints avec un tampon de coton hydrophile trempé daus un mélange à parties égales d'eau de Cologne (ou d'eau boriquée) et d'eau chaude.

Bronchite. *Chez les enfants*, envelopper les jambes, les cuisses de bottes d'ouate, mettre sur le thorax en arrière des cataplasmes sinapisés, maintenus en place jusqu'à coloration rouge de la peau. Demander le médecin.

Chez les adultes, rhume de poitrine, succédant ou concomitant à un coryza. Pastilles de kermès, thé chaud, 1 à 2 grammes d'analgésine; teinture d'iode en avant de la poitrine. S'il y a de la fièvre et surtout *point de côté*, prévenir le médecin.

Brûlures *légères*. Compresses d'eau boriquée tiède, bien laver, étendre ensuite de la vaseline boriquée, mieux salolée ou iodoformée et envelopper de coton hydrophile.

Graves. Faire tremper le membre brûlé dans une solution saturée d'acide picrique; si c'est impossible, maintenir sur la brûlure des compresses trempées dans la solution précédente et recouvrir de taffetas imperméable, puis d'ouate. Percer les phlyctènes avec une épingle flambée, bien *ramener l'épiderme sur le derme*. Poudrer ensuite avec du talc et de l'oxyde de zinc et envelopper d'ouate. Pansements *rares*. Si la suppuration s'établit, prévenir le médecin, pour éviter les *cicatrices vicieuses*.

Cataplasme *de graine de lin*. On délaye à froid deux parties de farine de graine de lin dans trois parties d'eau et l'on fait bouillir; ou bien, on verse peu à peu la farine dans l'eau bouillante en agitant constamment. On étend ensuite sur de la tarlatane.

De fécule. On délaye deux cuillerées à soupe dans un demi-verre d'eau tiède et l'on verse ensuite dans un verre d'eau bouillante; on fait cuire deux à trois minutes. La fécule s'emploie tiède et même froide dans les inflammations violentes de la peau.

Sinapisé. On saupoudre le cataplasme de graine de lin avec de la farine de moutarde, ou mieux l'on mélange les deux farines, deux cuillerées de graine de lin pour une de moutarde. Ne jamais mettre de vinaigre.

Charbon. « Les ouvriers qui travaillent dans les boucheries, tanneries, mégisseries, ceux qui manipulent les laines, les peaux fraîches ou les peaux sèches, etc., sont exposés à prendre le charbon lorsque les viandes, les peaux, les laines, etc., proviennent d'animaux atteints de maladies charbonneuses. La maladie chez l'homme se manifeste aux mains, au cou, au visage, aux paupières par une enflure avec ou sans point apparent d'inoculation au centre de l'enflure. Tant que l'enflure est à son début, le mal peut être conjuré. Avant toute aggravation du mal et dès que l'enflure commence, les ouvriers des catégories précitées doivent se rendre sans retard chez un médecin, qu'ils informeront de leur profession. Le médecin verra s'ils sont souillés du parasite charbonneux ou de ses germes, et sera juge de ce qu'il y aura à faire pour conjurer le danger.

Coliques. Thé chaud, tisane d'anis, cataplasme laudanisé; lavements chauds avec douze gouttes de laudanum.

Chez les nouveau-nés. Jamais de laudanum; même traitement; espacer les tetées; masser légèrement l'abdomen, en faisant décrire à la main un cercle de droite à gauche.

Comédon. (Sorte de petit ver qui apparaît comme un point noir à la surface de la peau, et particulièrement sur le nez.) Expulser le comédon en pres-

sant de part et d'autre avec les ongles, ou en appliquant dessus l'orifice d'une clef de montre; lotionner ensuite la figure avec une décoction de bois de Panama mélangée à de l'eau de Cologne. Dans les cas rebelles, ajouter à la lotion une dizaine de gouttes d'ammoniaque par verre, ou simplement une cuiller à café de bicarbonate de soude.

Compère-loriot ou **orgelet.** Cataplasmes de fécule froids en permanence; lavage soigneux à l'eau boriquée quand on enlève le cataplasme. Dès que le compère s'est ouvert, lavages et compresses boriquées.

Constipation. Lavements, froids de préférence, ou un quart du lavement chaud et, une demi-heure après, un lavement froid. De l'exercice; diminuer les aliments animaux et les féculents, insister sur les légumes verts. Recourir aux purgatifs salins ou drastiques, à petite dose et rarement; prendre plutôt une cuillerée de graine de lin, des figues, un verre d'eau froide en se levant.

Contusion (sans altération de la peau). Compresses fraîches à l'eau blanche ou à l'arnica, compression. Massage.

Convulsions. Même traitement que pour la syncope. Donner un lavement d'eau bouillie tiède, mais ne pas faire prendre d'alcool. Prévenir le médecin.

Chez les enfants. Lavement d'eau salée, poussé très lentement, bain sinapisé.

Cor. Ramollir par des bains chauds prolongés, ou par un emplâtre de savon noir additionné de quelques gouttes d'alcool, qu'on laisse en place toute la nuit. On *racle* ensuite le cor, l'excision ne doit être faite que par des personnes exercées. Porter des chaussures appropriées. Pour l'*œil-de-perdrix*, placer entre les deux orteils un tampon de coton hydrophile. Les divers collodions salicylés sont excellents : il faut les appliquer pendant huit jours consécutifs, puis prendre un bain de pieds et *détacher* le cor avec un grattoir.

Coryza, *rhume de cerveau.* Faire deux fois par jour des reniflements avec de l'eau boriquée aussi chaude que possible. Respirer du menthol et enduire l'*intérieur* des fosses nasales de vaseline boriquée.

Coup, contusions, ecchymose. Frictions douces et prolongées avec un corps gras; mettre ensuite des compresses d'eau boriquée additionnée d'une cuiller à bouche d'arnica par verre; recouvrir de taffetas imperméable, puis d'ouate.

Coup de soleil, hâle ou **éphélides.** V. *Éphélides.*

Couperose. Se purger de temps à autre, et prendre avant chaque repas des cachets de naphtol-β; benzonaphtol, de chaque 0 gr. 10 centigr. Ne pas porter de corset serré, ne pas manger de mets excitants, ne pas boire d'alcool. Faire matin et soir des lotions chaudes sur la figure; dans les cas intenses, se laver avec du savon noir et ensuite toucher tous les points atteints avec un tampon de coton hydrophile trempé dans un mélange à parties égales d'eau de Cologne et d'eau chaude.

Coupures. Laver la coupure et la peau avec du savon et de la liqueur de Van Swieten (chez tous les pharmaciens), rapprocher les lèvres de la petite plaie et comprimer fortement avec un tampon de coton hydrophile et une bande. Laisser le pansement en place pendant vingt-quatre heures, en desserrant légèrement la bande, si la compression est douloureuse. Les jours suivants, même pansement, en ayant soin de ne pas tirer sur la plaie. Si la suppuration s'établissait, faire baigner la partie coupée, deux fois par jour et pendant une heure, dans un bain chaud de sublimé (1 gr. pour 1 litre d'eau bouillie) ou mettre des compresses de la solution de Van Swieten. Pansement avec des compresses d'eau boriquée.

Crampes *des muscles de la jambe.* Se placer debout, faire des massages énergiques de bas en haut.

D'estomac. Même traitement que pour les aigreurs.

Crevasses et **gerçures.** Se laver avec de l'eau froide bouillie et du savon fin; porter des gants.

Se frotter les mains avec la préparation suivante :

Tanin.	0 gr. 50 centigr.
Glycérine.	60 grammes.
Eau de rose.	60 grammes.

Dartre *furfuracée*. Lotionner trois à quatre fois par jour avec : eau (un verre), borate de soude (30 grammes).

En cercle de la peau (herpès circiné). Pendant trois jours, et une seule fois par jour, badigeonnage énergique avec de la teinture d'iode, trois jours plus tard une dernière application.

Pour toutes les autres dartres, des cheveux, de la barbe, consulter le médecin.

Démangeaison. *Généralisée*. Bains d'amidon ou de son tous les jours d'une durée d'une heure ; frictions à l'eau de Cologne. Eviter les aliments épicés, les crustacés, les poissons, ne pas boire d'alcool. Purgation saline.

Localisée. Lavage à l'eau boriquée très froide ou très chaude. Mettre ensuite de la vaseline camphrée et poudrer avec de l'amidon ou bien lotions avec hydrate de chloral : 10 grammes ; eau : 120 grammes.

Diarrhée. *Chez les nouveau-nés*, en attendant le docteur, supprimer les tetées, les remplacer par de l'eau bouillie légèrement sucrée, dans laquelle on aura battu un blanc d'œuf par litre d'eau.

Chez les enfants et les adultes, purgation saline, un à trois verres d'eau purgative ou 10 à 30 grammes de sulfate de soude, régime lacté absolu et eau albumineuse. Si la diarrhée persiste, voir le médecin.

Durillon. Ramollir avec des cataplasmes, des emplâtres au savon noir, des bains prolongés et enlever ensuite avec un canif, en ayant soin de ne pas blesser.

Eau boriquée. Faire bouillir de l'eau pendant cinq minutes, mettre ensuite deux cuillerées à soupe d'acide borique (30 grammes) par litre, et faire bouillir encore cinq minutes.

Empoisonnement. Faire des frictions avec de l'eau de Cologne sur tout le corps au moyen d'un linge rude ; faire boire de l'eau tiède et exciter la luette au moyen d'une cuiller pour provoquer les vomissements. Mettre aux jambes des cataplasmes sinapisés, des boules d'eau chaude autour du corps.

CHAMPIGNONS. Même traitement, mais ne pas boire d'eau : donner après le vomissement 30 grammes d'huile de ricin.

Engelures. Le matin, baigner les mains dans une décoction de feuilles de noyer *très chaude*. Essuyer, frictionner à l'alcool camphré ; saupoudrer ensuite avec de l'amidon. Le soir, même traitement, mettre de la glycérine avant la poudre d'amidon.

Enrouement. Sucer des pastilles de chlorate de potasse, et mieux prendre dix gouttes de teinture d'aconit dans un peu d'eau, deux fois par jour.

Entorse. Plonger le pied dans un seau d'eau très froide ou mieux dans de l'eau chaude dont on élèvera la température aussi haut que possible, et cela, pendant un quart d'heure, deux fois par jour. Masser, après le bain, dans un seul sens, de bas en haut, placer ensuite une bande élastique modérément serrée, en commençant la compression par l'extrémité du pied. Repos pendant les premiers jours, puis marcher avec la bande élastique.

Éphélides (*taches de rousseur*). — Éviter le soleil, porter des chapeaux à larges bords. Frictionner, matin et soir, avec une solution de sublimé à 1 gramme pour 500 d'eau ; appliquer, la nuit, de l'emplâtre de Vigo, et enlever, le matin, l'emplâtre avec du cold-cream ou du beurre frais, mettre ensuite de la vaseline avec de la poudre d'amidon.

Épilepsie. Placer le malade horizontalement, desserrer ses vêtements, le surveiller pour éviter des contusions. Faire prendre chaque jour 2 à 5 grammes de bromure de potassium et ceci pendant quinze jours par mois.

Évanouissement. V. *Syncope*.

Fracture. En attendant le médecin, éviter tout mouvement. Si l'on est obligé de transporter le blessé, une personne doit s'occuper exclusivement du membre fracturé, le saisir de chaque côté de la fracture et éviter pendant le transport de tirer sur les fragments. Pour la jambe, il vaut mieux être deux personnes.

Furoncle. Dès le début, mettre, matin et soir, trois à quatre couches de teinture d'iode. Si le furoncle n'avorte pas, ne pas mettre de cataplasme, laver à la liqueur de Van Swieten, enduire de vaseline et maintenir constamment des compresses d'eau boriquée tiède. Le furoncle ouvert, éliminer le bourbillon par pression.

Prendre, de plus, deux fois par jour 5 grammes de levure de bière, *fraîche* ou sèche, dans un demi-verre de bière. Se purger.

Gelure. Frictionner le corps ou le membre gelé avec de la neige, puis des compresses d'eau froide ; on augmentera la température de l'eau d'une manière progressive ; envelopper de couvertures de laine. Grogs chauds.

Gerçures. Après s'être lavé les mains, se les bien rincer, puis, sans les essuyer, les enduire d'un peu de miel. Les sécher ensuite.

Gourme. Ramollir les croûtes avec des cataplasmes de fécule ou des compresses d'eau boriquée. Bien laver en évitant de faire saigner. Panser avec de la vaseline salolée. Si l'enfant est sevré, lui faire prendre suivant l'âge une à trois cuillerées à café de sirop iodo-tannique par jour.

Hoquet. Le hoquet, qui est une convulsion du diaphragme, peut s'arrêter par la suspension momentanée de la respiration, par une émotion subite ou une compression abdominale forte faite au moyen d'une ceinture, etc.

Indigestion, *embarras gastrique.* Faire vomir, par ingestion d'eau tiède et en titillant la luette. Diète avec des boissons gazeuses acidulées et se purger avec un purgatif salin, eaux purgatives ou 30 grammes de sulfate de soude.

Insolation. Placer le malade à l'ombre, au grand air ; mettre sur la tête des compresses froides et aux jambes des cataplasmes sinapisés.

Ivresse. Placer le malade horizontalement, le faire vomir en titillant la luette avec une cuiller et absorption d'eau chaude. Mettre des cataplasmes sinapisés aux jambes, faire prendre dans une tasse de tisane cinq à dix gouttes d'ammoniaque.

Lumbago. Frictions avec de la flanelle imbibée de térébenthine ; mettre encore des cataplasmes sinapisés ou du baume de Fioravanti.

Migraine. Éviter la constipation. Prendre dès le début de l'accès 1 gramme d'analgésine dissous dans un demi-verre d'eau.

Morsures *de chien.* Laver la plaie, la cautériser profondément *au fer rouge.* Faire surveiller le chien et autopsier par un vétérinaire. Ensuite, s'il y a lieu, suivre le traitement de l'Institut Pasteur.

De serpents. Comprimer le membre atteint *au-dessus* de la morsure avec une bande de toile, un mouchoir, faire saigner la plaie, pratiquer la succion (si l'on n'a pas d'*érosion buccale*), laver et cautériser au fer rouge. Ingestion de café. Il existe un sérum contre les morsures de vipère que l'on doit injecter de suite après la morsure.

De cheval. En général, pas de plaie ; envelopper la partie atteinte de coton hydrophile comprimé fortement.

Noyade. Placer le malade, la tête penchée en arrière et sur le côté ; l'envelopper de couvertures chaudes et faire ensuite le traitement de l'asphyxie (v. *Asphyxie*), mais le lavement sera chaud et on y ajoutera une cuillerée de vinaigre.

Obésité. Vie au grand air, marche, exercice, massage, bicyclette ; éviter les aliments gras et azotés, manger surtout des légumes ; boire peu, surtout pas d'alcool ; en mangeant, prendre de préférence du thé chaud légèrement sucré.

Ophtalmie. Consulter un oculiste, car l'ophtalmie est souvent grave et

toujours contagieuse. En attendant le praticien, bassiner les yeux avec de l'eau aussi chaude que le malade pourra la supporter.

Oreillons. Cette maladie contagieuse et épidémique se traite ainsi : repos, infusion de jaborandi, quelques gouttes d'huile d'amandes douces dans l'oreille ; onctions avec ladite huile ou du baume tranquille sur le point douloureux. Dès que cesse la fièvre, régime tonique.

Palpitations. Soigner l'anémie presque toujours concomitante, éviter les émotions, les fatigues, la course. Ne pas veiller; les femmes ne doivent porter qu'un corset peu serré. Consulter un médecin. Les palpitations cardiaques n'indiquent *nullement* une maladie organique du cœur.

Panaris. Bains de sublimé, comme pour les coupures suppurantes ; faire inciser, si l'on ne veut pas garder la main impotente.

Pendaison. V. *Asphyxie*.

Piqûres *d'abeilles, de guêpes*, etc. Enlever les aiguillons avec une aiguille, lotionner avec de l'eau ammoniacale (une cuiller à soupe d'ammoniaque pour un verre d'eau). Compresses d'eau boriquée.

De moustiques, de cousins, etc. Lavage comme ci-dessus.

Plaies. Ne doivent jamais être touchées que par des mains soigneusement savonnées et à ongles très propres. Laver la plaie et la peau environnante avec de l'eau bouillie tiède, placer une compresse d'eau bouillie et attendre le médecin. Si l'hémorragie est abondante, faire une forte compression avec des bandes de toile sur et au-dessus de la plaie.

Rhume. V. *Coryza, angine, toux*.

Saignement de nez. Appliquer un corps froid dans le dos; élever brusquement les bras; pincer les narines, la tête penchée en avant; renifler de l'eau très chaude additionnée d'antipyrine; mettre dans la narine d'où s'écoule le sang un tampon de coton hydrophile trempé dans une solution d'antipyrine au dixième. Prévenir le médecin, surtout pour les adultes.

Scrofule. Vie au grand air, de préférence au bord de la mer, même en hiver; faire prendre, pendant les *froids*, deux à quatre cuillerées d'huile de foie de morue avant les repas. Pendant l'été, 2 à 4 grammes de glycérophosphate de chaux. Friction matin et soir sur tout le corps avec un gant de crin.

Syncope. Étendre le malade *à plat* sur son lit ou par terre ; ouvrir les fenêtres, enlever cravate, corset, ceinture, faire des frictions avec de l'eau additionnée d'un peu d'eau de Cologne. Faire boire un peu d'eau de mélisse, après le retour à la sensibilité.

Taches de rousseur. V. *Éphélides*.

Torticolis *simple*. Frictionner le cou avec de l'huile d'amande et un liniment chloroformé. Appliquer des compresses laudanisées. Enfin, laisser jusqu'à ce que la peau rougisse une compresse d'eau chloroformée saturée.

Toux. Quand elle est due à un simple rhume, elle cède à l'emploi des boissons chaudes (tisane de fleurs pectorales, de tilleul, et feuille d'oranger, d'eucalyptus), des pâtes pectorales, ou au besoin à l'application de teinture d'iode, de sinapismes sur la poitrine ou dans le dos. Si *elle persiste*, appeler le médecin.

Varices. Porter des bas; ne pas rester debout *sans marcher*. Plusieurs fois par jour, maintenir les jambes horizontales pendant un quart d'heure.

Verrues. Destruction par le fer rouge, par l'acide acétique cristallisable, une fois par jour, ou les traiter comme les cors. Enfin, le suc laiteux de certaines euphorbes appliqué chaque jour peut amener la disparition des verrues. Dans ce dernier cas, éviter de porter la main aux yeux.

Vésicatoire. Savonner la place très soigneusement avant d'appliquer le vésicatoire, ne le laisser en place que le temps indiqué par le médecin.

PHARMACIE DE VOYAGE

Conseils aux voyageurs.

En voyage, on doit porter des vêtements de flanelle ou de laine, tâcher de ne pas placer la tête sur les coussins des voitures : on évitera ainsi les contagions, très fréquentes par ce contact, des maladies du cuir chevelu. On est exposé, en outre, aux refroidissements, aux mauvaises digestions, aux accidents plus ou moins légers; sans compter que l'irrégularité des repas, les changements de cuisine prédisposent à diverses indispositions, que les fatigues procurent les migraines, l'insomnie et souvent quelques accès de fièvre. On pourra remédier à tous ces petits inconvénients grâce à la petite pharmacie que nous indiquons. Cette pharmacie est divisée en deux parties : la première a trait à la médication des adultes, la seconde à celle des enfants.

Pharmacie pour les adultes.

ANTISEPTIQUES LOCAUX.

Acide phénique et alcool, de chaque 50 grammes.	Une cuillerée à soupe dans un demi-litre d'eau bouillie.
Sublimé, 20 grammes; alcool, 80 grammes.	Une cuillerée à café dans un litre d'eau bouillie.
Acide borique, 250 grammes.	Une cuillerée à soupe dans un litre d'eau bouillie.

ANTISEPTIQUES INTESTINAUX.

Benzo-naphtol, 20 grammes.	1 gramme par jour en quatre cachets.
Calomel, dix paquets de 0 gr. 05 centigr.	Un paquet le soir en se couchant.

CONSTIPANTS.

Extrait thébaïque, dix pilules de 0 gr. 01 c.	Cinq pilules par jour.
Sous-nitrate de bismuth, dix paquets de 0 gr. 50 cent.	Quatre paquets par jour.
Élixir parégorique, 20 grammes.	Cinq gouttes toutes les deux heures.

PURGATIFS LÉGERS.

Calomel (voir plus haut).	
Jalap et scammonée, de chaque 0 gr. 25 c.	Cinq cachets. Un avant de se coucher.
Magnésie calcinée, 50 grammes.	Une cuillerée à café le matin au lever.

FÉBRIFUGES.

Chlorhydrate de quinine, dix cachets de 0 gr. 25 cent.	Un à deux cachets par jour.
Antipyrine, 10 cachets de 1 gramme.	Un à deux cachets par jour.
Tilleul et feuilles d'oranger, 1 paquet de 100 grammes.	Pour infusions.

AIGREURS ET DOULEURS STOMACALES.

Fleurs de camomille, 100 grammes.	Une infusion après le repas.
Bicarbonate de soude, 100 grammes.	Une cuillerée à café.

Pharmacie pour les enfants.

Jamais d'opium, sauf prescription d'un docteur.

CONSTIPANTS.

Ne faire boire que de l'eau bouillie ou de l'eau albumineuse (deux blancs d'œufs battus dans 1 litre d'eau) pendant vingt-quatre heures.

Acide lactique 4 grammes. Potion 150 grammes.	Le quart de la potion par cuillerée en vingt-quatre heures.

PURGATIFS LÉGERS.

Calomel (v. *Adultes*).	Un paquet.
Manne en larmes, quatre paquets de 10 grammes.	Un paquet dans du lait chaud.

VOMITIFS.

Sirop d'ipéca, 60 grammes.	Une cuillerée à café toutes les cinq minutes jusqu'au vomissement.
Poudre d'ipéca, 0 gr. 50 cent.	Trois paquets à cinq minutes d'intervalle.

Au-dessus de dix ans.

Ipéca, 0 gr. 50 cent. Tartre stibié, 0 gr. 02 cent., six paquets.	Trois paquets à cinq minutes d'intervalle.

FÉBRIFUGES.

Quinine, 0 gr. 10 cent., six paquets.	Un paquet en lavement; augmenter d'un paquet par année d'âge jusqu'à cinq ans.

Pour adultes et pour enfants.

ACCIDENTS, PLAIES, ETC.

Ammoniaque.
Arnica.
Extrait de Saturne.
Ether.
Vaseline boriquée.
Vaseline salolée.
Un paquet de coton hydrophile.
Un paquet de gaze salolée.
Un paquet de coton chirurgical.
Deux bandes de tarlatane.
Deux bandes de toile.
Une boîte d'épingles de nourrice.
Salol, 20 grammes.
Une paire de ciseaux.
Teinture d'iode.
Taffetas gommé et anglais.



STATIONS BALNÉAIRES, THERMALES
HIVERNALES

Principales stations d'Eaux minérales et de Bains de mer de la France et de l'Étranger.

Aix (29 000 hab. — *Bouches-du-Rhône*), 204 m. d'alt. Eaux tièdes et chaudes, bicarbonatées, sulfurées calciques. — Rhumatisme, eczéma, dermatoses.

Aix-la-Chapelle (104 008 hab. — *Prusse-Rhénane*), 173 m. d'alt. Eaux chlorurées sulfurées, de 45° à 55° C. — Rhumatisme, maladies des voies respiratoires.

Aix-les-Bains (5 600 hab. — *Savoie*), 250 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques faibles, à 47° C. — Rhumatisme, sciatique, paralysie, suites de blessures.

Albano (7 100 hab. — *Italie*), 17 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 81° à 86° C. — Rhumatisme.

Alet (900 hab. — *Aude*), 210 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques faibles, de 20° à 29° C. — Chlorose, dyspepsie, gastralgie, convalescences.

Allan (1 100 hab. — *Drôme*). Eaux bicarbonatées mixtes, à 10° C. — Affections cutanées.

Allevard (2 726 hab.—*Isère*), 475 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques faibles, à 24°,2 C. — Maladies des organes respiratoires, angine granuleuse, dermatoses.

Amélie-les-Bains (1 400 hab. — *Pyrénées-Orientales*), 276 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 36° à 61° C. — Maladies des voies respiratoires, tuberculose.

Amphion (500 hab. — *Haute-Savoie*), 400 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes ou ferrugineuses, de 8° à 13° C. — Chlorose, anémie, affections du tube digestif.

Andabre (180 hab. — *Aveyron*), 450 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques ou ferrugineuses, à 10° C. — Gastrites.

Antibes (9 500 hab. — *Alpes-Maritimes*). Plage et station balnéaire, sur la Méditerranée.

Arcachon (8 300 hab. — *Gironde*). Station balnéaire et sanatoria, sur l'Océan, près du *bassin d'Arcachon*.

Argelès-Gazost (1 900 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 450 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 12° à 14° C. — Chlorose, maladies des voies respiratoires, tuberculose.

Ault (1 800 hab. — *Somme*), sur le littoral de la mer du Nord. Plage de sable et de galets.

Aulus (700 hab. — *Ariège*), 776 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques ferrugineuses et arsenicales, de 14° à 18° C. — Dermatoses, arthritisme, dyspepsie, goutte.

Aix-les-Thermes (1 600 hab. — *Ariège*), 710 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 17° à 77° C. — Dermatoses, rhumatisme.

Baden (12 000 hab. — *Autriche*), 212 m. d'alt. Eaux chlorurées sulfatées, de 28° à 36° C. — Anémie, rhumatisme, dermatoses.

Baden-Baden (14 000 hab. — *Allemagne*), 205 m. d'alt. Eaux chlorurées sulfatées, de 47° à 68° C. — Rhumatisme.

Bagnères-de-Bigorre (9 500 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 550 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 18° à 51° C. — Rhumatisme chronique, dermatoses, affections catarrhales.

Bagnères-de-Luchon (3 900 hab. — *Haute-Garonne*), 628 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 16° à 66° C. — Rhumatisme chronique, scrofules, maladies des os, nécrose.

Bagnoles (hameau de Couterne. — *Orne*), 228 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 12° à 28° C. — Phlébite, varices, rhumatisme.

Bagnols (500 hab. — *Lozère*), 860 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques faibles, de 35° à 42° C. — Rhumatisme, anémie, chlorose.

Bains (2 400 hab. — *Vosges*), 306 m. d'alt. Eaux thermales indéterminées, de 30° à 50° C. — Rhumatisme.

Balaruc (800 hab. — *Hérault*), 23 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, à 48° C. — Paralysies, maladies de la moelle épinière, sciatique.

Banyuls (3 600 hab. — *Pyrénées-Orientales*), sur la Méditerranée. Bains de mer, plage étroite, sableuse et rocheuse.

Barbazan (550 hab. — *Haute-Garonne*), 450 m. d'alt. Eaux sulfatées, calciques, ferrugineuses, à 19°,6 C. — Chlorose, anémie, dermatoses, bronchites chroniques.

Barbotan (200 hab. — *Gers*), 80 m. d'alt. Eaux bicarbonatées ferrugineuses, de 6° à 38° C. — Ataxie locomotrice, dermatoses, rhumatisme.

Barèges (1 000 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 1 280 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques fortes, de 18° à 44° C. — Paralysie, rhumatisme, dermatoses.

Barfleur (1 200 hab. — *Manche*). Station balnéaire sur la Manche (Cotentin). Côte rocheuse et sableuse.

Barzun-Barèges (200 hab. — *Hautes-Pyrénées*). V. Luz.

Bauche [La] (500 hab. — *Savoie*), 480 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, ferrugineuses, à 12° C. — Dyspepsie, gastrites, anémie, chlorose.

Baule [La] (*Loire-Inférieure*). Station balnéaire et sanatorium, sur l'Océan.

Berck-sur-Mer (7 100 hab. — *Pas-de-Calais*). Plage de sable et de galets sur la Manche. Sanatorium pour enfants convalescents et rachitiques.

Berneval-le-Grand (500 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de sable et de galets, sur la Manche.

Beuzeval-Houlgate (1 200 hab. — *Calvados*). Belle plage de sable, sur la Manche.

Biarritz (12 000 hab. — *Basses-Pyrénées*). Plage de sable, station balnéaire et hivernale sur l'Océan.

Binic (2 300 hab. — *Côtes-du-Nord*). Station de bains de mer, sur la Manche.

Birmenstorff (1 000 hab. — *Argovie* [*Suisse*]), 539 m. d'alt. Eaux sulfatées magnésiques, à 10° C. — Purgatives.

Bondonneau (500 hab. — *Drôme*), 410 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, ferrugineuses, arsenicales, légèrement iodurées à 10° C. — Goitre, scrofules, obésité.

Bordighera (2 700 hab. — *Italie*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Bormio (*Italie*), 1 448 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, de 16° à 40° C. — Rhumatisme, anémie, dermatoses.

Borszek (450 hab. — *Transylvanie* [*Autriche*]). Eaux bicarbonatées calciques ferrugineuses, à 9° C. — Dermatoses, gastralgie.

Boulogne (49 100 hab. — *Pas-de-Calais*). Plage, port, station balnéaire, sur la Manche.

Boulou [Le] (1 900 hab. — *Pyrénées-Orientales*), 84 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques ferrugineuses, de 16° à 17° C. — Gastralgie, maladies du foie, diabète.

Bourbon-Lancy (4 200 hab. — *Saône-et-Loire*), 248 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 46° à 56° C. — Rhumatisme, affections nerveuses, scrofules.

Bourbon-l'Archambault (3 600 hab. — *Allier*), 270 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 14° à 52° C. — Paralysie, hémiplégie, rhumatisme, scrofules, diabète.

Bourbonne-les-Bains (4 200 hab. — *Haute-Marne*), 304 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques fortes, de 55° à 65° C. — Paralysie, scrofules, rhumatisme, arthrite.

Bourboule [La] (2 000 hab. — *Puy-de-Dôme*), 846 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, bicarbonatées arsenicales, de 18° à 60° C. — Anémie, dermatoses, affections des voies respiratoires, diabète, fièvres intermittentes.

Brides (300 hab. — *Savoie*), 570 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques et chlorurées sodiques, à 35° C. — Maladies du foie, obésité, constipation.

Brucourt (150 hab. — *Calvados*). Eau ferrugineuse, magnésienne et sulfatée calcique froide, tonique et laxative.

Bussang (2 600 hab. — *Vosges*), 670 m. d'alt. Eau bicarbonatée alcaline ferrugineuse, à 13° C. — Chlorose, anémie, dyspepsie, arthritisme, coliques néphrétiques.

Cabourg (1 400 hab. — *Calvados*). Belle plage de sable fin, sur la Manche, entre les embouchures de la Dive et de l'Orne.

Cadéac (260 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 725 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 13°,5 à 15°,6 C. — Maladies de la gorge et des bronches.

Calais (59 000 hab. — *Pas-de-Calais*). Port et station balnéaire, sur la mer du Nord; plage de sable.

Cambo (2 000 hab. — *Basses-Pyrénées*), 62 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, à 21° C. — Rhumatisme chronique, scrofules, dermatoses.

Camoins-les-Bains (200 hab. — *Bouches-du-Rhône*), 20 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, à 15° C. — Rhumatisme, goutte, anémie.

Canet (700 hab. — *Pyrénées-Orientales*). Large plage de sable fin, sur la Méditerranée, à proximité de Perpignan.

Cannes (11 000 hab. — *Alpes-Maritimes*). Station balnéaire et hivernale, sur la Méditerranée. Climat très doux et égal.

Cannstadt (15 500 hab. — *Wurtemberg* [*Allemagne*]), 221 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques sulfureuses, de 15° à 21°,5 C. — Anémie, chlorose, rhumatisme.

Capvern (1 000 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 400 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques et ferrugineuses, à 24° C. — Maladies des reins, goutte, diabète.

Carabana (1 750 hab. — *Nouvelle-Castille* [*Espagne*]). Eau sulfatée sodique magnésienne, à 15° C. — Purgative.

Carlsbad (12 500 hab. — *Bohême* [*Autriche*]), 384 m. d'alt. Eaux bicarbonatées chlorurées sulfurées, de 30° à 70° C. — Maladies des reins, rhumatisme, diabète.

Castéra-Verduzan (875 hab. — *Gers*), 181 m. d'alt. Eau sulfurée calcique ou ferrugineuse sulfatée, athermale. Dyspepsie, anémie, rhumatisme.

Cauterets (1 600 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 932 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 24° à 56° C. — Lymphatisme, maladies chroniques des voies respiratoires, dermatoses.

Cayeux (3 500 hab. — *Somme*). Plage de galets et station balnéaire, sur la Manche.

Challes (200 hab. — *Savoie*), 230 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques fortes, à 14° C. — Dermatoses, goitre, maladies des voies respiratoires.

Chantilly (4 300 hab. — *Oise*). Eau ferrugineuse, employée comme eau de table.

Châteauneuf (900 hab. — *Puy-de-Dôme*), 382 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques sulfureuses, de 13° à 38° C. — Gastrites, rhumatisme chronique.

Châtel-Guyon (1 650 hab. — *Puy-de-Dôme*), 380 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques magnésiennes, de 24° à 37° C. — Laxatives. Dyspepsie, maladies du foie.

Chatelaillon (30 hab. — *Charente-Inférieure*). Plage de sable fin et station balnéaire, sur l'Océan.

Chaudesaigues (1 700 hab. — *Cantal*), 750 m. d'alt. Eaux indéterminées, légèrement alcalines, de 51° à 82° C. — Rhumatisme, dermatoses.

Chaufontaine (1 750 hab. — *Liége* [*Belgique*]), 147 m. d'alt. Eaux bicarbonatées ferrugineuses, à 33° C. — Dyspepsie, gastrite, anémie.

Cheltenham (45 000 hab. — *Glocester* [*Angleterre*]), 100 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 7° à 19° C. — Maladies des voies respiratoires, arthritisme.

Chiclana (12 500 hab. — *Andalousie* [*Espagne*]), 9 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques moyennes, sulfureuses faibles, à 18°,7 C. — Dermatoses, rhumatisme.

Clifton (25 000 hab. — *Glocester* [*Angleterre*]), 15 m. d'alt. Eaux carbonatées amétalliques, à 23° C. — Anémie, dyspepsie.

Condillac (150 hab. — *Drôme*), 100 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques moyennes, carboniques fortes, à 13° C. — Eaux de table digestives.

Conquet [Le] (1 600 hab. — *Finistère*). Petite plage et station balnéaire, sur l'Océan, près de Brest.

Contrexéville (950 hab. — *Vosges*), 350 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sulfatées, à 13° C. — Albuminurie, diabète; maladies du foie et des reins.

Cormons (5 500 hab. — *Trieste* [*Autriche*]). Eaux chlorurées calciques, à 14°,5 C. — Rhumatisme, anémie.

Courmayeur (1 200 hab. — *Piémont* [*Italie*]), 1 215 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques moyennes et ferrugineuses faibles et carboniques fortes. — Gastralgie, dyspepsie, anémie.

Courseulles (1 400 hab. — *Calvados*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Couzan (1 200 hab. — *Loire*), 400 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques ferrugineuses, à 11° C. — Dyspepsie, anémie, chlorose.

Cransac (6 000 hab. — *Aveyron*), 300 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, à 11° C. — Rhumatisme.

Creutznach (*Prusse-Rhénane*), 110 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, de 12° à 30° C. — Rhumatisme chronique, maladies des voies respiratoires, anémie.

Croisic [Le] (2 500 hab. — *Loire-Inférieure*). Petite plage et station balnéaire, sur l'Océan (Bretagne).

Crotoy [Le] (2 300 hab. — *Somme*). Plage de galets et station balnéaire, sur la Manche.

Cudowa (*Prusse* [*Allemagne*]), 368 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques, ferrugineuses et carboniques moyennes, à 12° C. — Dyspepsie, anémie.

Cusset (6 500 hab. — *Allier*), 277 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques, à 16°,5 C. — Dyspepsie, diabète, maladie du foie.

Dax (10 200 hab. — *Landes*), 20 m. d'alt. Station thermale et hivernale. Eaux sulfatées calciques, à 8° et 9° C. — Boues minérales. Rhumatisme, arthritisme, contractures.

Deauville (5 600 hab. — *Calvados*). Très belle plage de sable et très fréquentée, sur la Manche.

Dei Vegri (*Italie*). Eaux sulfatées salines et ferrugineuses, à 10° C. — Anémie, rhumatisme, diabète.

Désaignes (3 700 hab. — *Ardèche*). Eaux bicarbonatées sodiques, gazeuses, à 4° C. — Anémie, dyspepsie, diabète.

Dieppe (23 000 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de galets, sur la Manche. Station balnéaire fréquentée.

Digne (7 300 hab. — *Basses-Alpes*). Eaux sulfurées calciques, de 25° à 42°,6 C. — Rhumatisme chronique et dermatoses.

Dinard-Saint-Enogat (5 100 hab. — *Ille-et-Vilaine*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Divonne-les-Bains (1 650 hab. — *Ain*), 475 m. d'alt. Eaux froides, à 6°,5 C.

Dobéran (4 400 hab. — *Mecklembourg-Schwérin* [*Allemagne*]). Eaux ferrugineuses bicarboniques faibles, chlorurées sodiques et magnésiennes. — Anémie, dyspepsie, rhumatisme.

Donville-les-Bains (800 hab. — *Manche*). Plage de sable, près de pittoresques falaises. Station balnéaire, sur la Manche.

Douarnenez (11 150 hab. — *Finistère*). Plage et station balnéaire, sur l'Océan.

Durkheim (6 100 hab. — *Bavière* [*Allemagne*]). Eaux chlorurées sodiques, de 13°,7 à 18°,7 C. — Rhumatisme.

Eaux-Bonnes (800 hab. — *Basses-Pyrénées*), 748 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 12° à 32° C. — Rhumatisme, maladies des voies respiratoires.

Eaux-Chaudes (250 hab. — *Basses-Pyrénées*), 675 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 10° à 36° C. — Maladies des voies respiratoires.

Encausse (550 hab. — *Haute-Garonne*), 362 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, de 22° à 28° C. — Maladies des reins et du foie.

Enghien-les-Bains (*Seine-et-Oise*), 44 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, de 13° à 15° C. — Eczéma, acné, rhumatisme.

Epsom (8 500 hab. — *Surrey* [*Angleterre*]). Eaux froides, sulfatées magnésiennes, purgatives.

Escaldes [Les] (50 hab. — *Pyrénées-Orientales*), 180 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 17° à 42° C. — Dermatoses, bronchites chroniques, laryngites.

Étretat (2 000 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de sable et de galets, au pied de hautes falaises de craie.

Etuz (*Haute-Saône*). Eau bicarbonatée ferrugineuse, à 17° C. — Anémie, chlorose.

Euzet (300 hab. — *Gard*), 133 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques magnésiennes, de 13° à 18° C. — Arthritisme, dyspepsie, maladies des voies respiratoires.

Évaux (3 200 hab. — *Creuse*), 460 m. d'alt. Eaux sulfatées sodiques, ferrugineuses, de 28° à 57° C. — Rhumatisme chronique, dermatoses dartreuses.

Évian (2 850 hab. — *Haute-Savoie*), 378 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, à 12° C. — Maladies du foie et des reins. Eaux de table (*source Cachat*).

Fécamp (15 000 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de galets et sable, station balnéaire sur la Manche.

Fitéro (3 300 hab. — *Navarre* [*Espagne*]), 232 m. d'alt. Eaux chlorurées calciques, de 46° à 47°,6 C. — Rhumatisme, anémie, affections des voies respiratoires.

Foncaude (100 hab. — *Hérault*), 40 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques, à 25°,5 C. — Anémie, dyspepsie.

Foncirgue (60 hab. — *Ariège*), 304 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques ferrugineuses, à 21° C. — Anémie, dyspepsie.

Forges-les-Bains (1 100 hab. — *Seine-et-Oise*), 160 m. d'alt. Eaux ferrugineuses, de 6° à 7° C. — Anémie.

Fouras (2 000 hab. — *Charente-Inférieure*). Petite plage et station balnéaire, sur l'Océan.

Fourchambault (6 050 hab. — *Nièvre*). Eau bicarbonatée calcique gazeuse, à 11° C. — Dyspepsie.

Fréjus (3 100 hab. — *Var*). — Station hivernale sur la côte de la Méditerranée.

Friedrichshall (150 hab. — *Allemagne*). Eaux sulfatées mixtes, purgatives, à 10° C.

Fuencaliente (2 000 hab. — *Nouvelle-Castille* [*Espagne*]). Eaux ferrugineuses bicarbonatées, de 36° à 40° C. — Anémie, chlorose, dyspepsie, rhumatisme.

Fumades [**Les**] (200 hab. — *Gard*), 130 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques bitumineuses, de 13° à 14° C. — Eczémas, dermatoses, lymphatisme, rhumatisme, bronchite chronique.

Gérardmer (9 000 hab. — *Vosges*), 666 m. d'alt. Eaux légèrement ferrugineuses; cures d'air. — Anémie.

Germ (*Hautes-Pyrénées*), 1 123 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques et ferrugineuses, à 26° C. — Anémie, arthritisme.

Gleichenberg (*Autriche*), 210 m. d'alt. Eaux bicarbonatées, chlorurées sodiques moyennes, carboniques fortes, ferrugineuses, de 11° à 12° C. — Dyspepsie, chlorose.

Gleisveiler (600 hab. — *Bavière* [*Allemagne*]), 330 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques faibles, à 11°,8 C. — Arthritisme, anémie.

Graena (*Andalousie* [*Espagne*]). — Eaux bicarbonatées ferrugineuses, de 14° à 40° C. — Chlorose, anémie, dyspepsie.

Grandrif (1 150 hab. — *Puy-de-Dôme*), 900 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques, à 10° C. — Dyspepsie.

Granville (13 000 hab. — *Manche*). Port et station balnéaire, sur la Manche.

Gréoux (1 090 hab. — *Basses-Alpes*), 350 m. d'alt. Eaux chlorurées sulfurées, de 50 à 38° C. — Dermatoses, arthritisme, paralysie, maladies des os.

Griesbach (1 100 hab. — *Bade* [*Allemagne*]), 500 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques, ferrugineuses, carboniques fortes, de 8° à 11° C. — Dyspepsie, anémie, chlorose.

Guillon (160 hab. — *Doubs*), 360 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, à 13°,5 C. — Catarrhe, maladies nerveuses.

Gurnigel (*Berne* [*Suisse*]), 1153 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, de 7° à 8° C. — Dermatoses, affections catarrhales et nerveuses.

Hammam-Meskoutin (600 hab. — *Algérie*), 300 m. d'alt. Eaux chlorurées arsenicales, de 46° à 95° C. — Arthritisme, chlorose, maladies des voies respiratoires.

Heustrich (*Berne* [*Suisse*]); 630 m. d'alt. Eaux sulfureuses, de 5° à 10° C. — Dermatoses.

Hombourg (8 700 hab. — *Prusse* [*Allemagne*]), 200 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques ferrugineuses, à 11° C. — Anémie, arthritisme.

Honfleur (9 500 hab. — *Calvados*). Plage de sable et station balnéaire sur la Manche, à l'embouchure de la Seine.

Hunyadi-Janos (*Hongrie*). Eaux sulfatées sodiques ferrugineuses, purgatives, à 11° C.

Hyères [ÎLES D'] (18 000 hab. — *Var*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Ivonicz (*Galicie* [*Autriche*]), 410 m. d'alt. Eaux chlorurées et bicarbonatées sodiques, bicarbonatées ferrugineuses, à 9° C. — Dyspepsie, chlorose, anémie.

Jastrzemb (1 000 hab. — *Prusse* [*Allemagne*]). Eaux bicarbonatées sodiques ferrugineuses, à 14° C. — Anémie, chlorose, dyspepsie, diabète.

Kœnigswart (2 200 hab. — *Bohême* [*Autriche*]), 632 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes ferrugineuses, de 7° à 8° C. — Anémie, dyspepsie, maladies du foie.

Kronthal (1 200 hab. — *Hesse-Nassau* [*Allemagne*]), 170 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, ferrugineuses faibles, carboniques fortes, de 14° à 17° C. — Arthritisme, anémie.

Labassère (750 hab. — *Hautes-Pyrénées*). Eaux sulfurées sodiques, de 13° à 18° C. — Affections des voies respiratoires. Tuberculose.

La Caille (*Haute-Savoie*), 600 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, à 30°,2 C. — Dermatoses, anémie, arthritisme.

Lacaune (1 700 hab. — *Tarn*), 900 m. d'alt. Eaux alcalines et arsenicales, bicarbonatées calciques et ferrugineuses, de 8° à 24° C. — Anémie, chlorose.

Lamalou-les-Bains (500 hab. — *Hérault*), 190 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes ferrugineuses, de 17° à 46° C. — Rhumatisme, arthritisme, maladies de la moelle épinière, paralysies.

Lamotte-les-Bains (900 hab. — *Isère*), 600 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques moyennes, de 57° à 60° C. — Obésité, rhumatisme, maladies des os, scrofules.

Langenau-Nieder (800 hab. — *Silésie* [*Prusse*]). Eaux bicarbonatées calciques ferrugineuses, à 8°,7 C. — Anémie, dyspepsie, maladies nerveuses.

Leamington (26 930 hab. — *Warwick* [*Angleterre*]), 65 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques ou chlorurées sulfurées, à 23°,4 C. — Rhumatisme, dermatoses.

Levico (6 200 hab. — *Tyrol autrichien*), 530 m. d'alt. Eaux sulfatées ferrugineuses arsenicales, de 8° à 12° C. — Anémie, chlorose, affections des voies digestives.

Liebenzell (*Wurtemberg*), 286 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques ferrugineuses faibles, de 21°,7 à 26° C. — Anémie, arthritisme, dermatoses.

Lion-sur-Mer (1 500 hab. — *Calvados*). Plage de sable et station balnéaire sur la Manche.

Lons-le-Saunier (13 000 hab. — *Jura*), 270 m. d'alt. Eaux chlorurées, à 14° C. — Affections osseuses, lymphatisme.

Louèche-les-Bains (650 hab. — *Valais* [*Suisse*]), 1 415 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, de 36° à 46° C. — Dermatoses, maladies nerveuses, maladies des os.

Luc-sur-Mer (1 500 hab. — *Calvados*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Luxeuil (4 200 hab. — *Haute-Saône*), 417 m. d'alt. Eaux chlorurées manganiques, de 27° à 51° C. ; eaux ferrugineuses tièdes. — Anémie, chlorose, arthritisme.

Luz (1 600 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 739 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques à 29° C., amenées de Barzun-Barèges. — Maladies nerveuses.

Malo-les-Bains (3 000 hab. — *Nord*). Petite plage de sable et station balnéaire sur la mer du Nord, à proximité de Dunkerque.

Marcols (1 600 hab. — *Ardèche*), 700 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques ferrugineuses carboniques, à 6°,5 C. — Dyspepsie, diabète, chlorose.

Marienbad (2 100 hab. — *Bohême* [*Autriche*]), 644 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sulfurées chlorurées, de 7°,5 à 15°,5 C. — Rhumatisme, dermatoses, maladies nerveuses.

Marlioz (150 hab. — *Savoie*), 250 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, à 14° C. — Dermatoses.

Martigny-les-Bains (1 200 hab. — *Vosges*). Eaux sulfatées calciques, à 11° C. — Goutte, maladies du foie.

Médagne (*Puy-de-Dôme*). Eaux bicarbonatées chlorurées, à 15° C. — Maladies des organes digestifs, du foie.

Menton (12 000 hab. — *Alpes-Maritimes*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Miers (1 100 hab. — *Lot*), 270 m. d'alt. Eaux sulfatées sodiques, à 15° C. — Arthritisme et dermatoses.

Miral (hameau. — *Drôme*). Eaux chlorurées sodiques, à 14°,5 C. — Maladies des os, scrofules.

Monaco (13 000 hab.). Chef-lieu de la principauté de ce nom, station hivernale sur la côte de la Méditerranée.

Monestier (750 hab. — *Isère*), 815 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques, de 22° à 45° C. — Maladies de l'appareil digestif, arthritisme.

Montbrun (450 hab. — *Drôme*), 625 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, de 12°,9 à 13°,2 C. — Dermatoses, arthritisme, affections pulmonaires.

Mont-Dore (1 500 hab. — *Puy-de-Dôme*), 1 046 m. Eaux faiblement minéralisées, de 10°,5 à 47°,7 C. — Dermatoses, maladies des voies respiratoires, arthritisme.

Montmirail (*Vaucluse*), 100 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques et sulfatées mixtes, à 16°,6 C. — Maladie de l'appareil digestif. Eau laxative.

Mustapha (14 000 hab. — *Algérie*). Belle plage, station balnéaire et hivernale, près d'Alger.

Néris (3 000 hab. — *Allier*), 260 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, de 48° à 52° C. — Rhumatismes, névralgies, herpétisme, etc.

Nice (63 000 hab. — *Alpes-Maritimes*). Station hivernale pour les affections de poitrine sur la Méditerranée ; climat particulièrement doux et égal.

Orezza (200 hab. — *Corse*), 603 m. Eau ferrugineuse, gazeuse, à 14°,5 C. — Anémie, chlorose, dyspepsie.

Oriol (*Isère*). Eaux bicarbonatées calciques ferrugineuses, à 18° C. — Anémie, chlorose, gastralgie, fièvres intermittentes.

Ostende (24 000 hab. — *Belgique*). Belle plage de sable et station balnéaire, sur la côte de la mer du Nord.

Ouistreham (*Calvados*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Palavas (900 hab. — *Hérault*). Eaux bicarbonatées calciques ferrugineuses, à 18°,5 C. — Chlorose, anémie, dyspepsie.

Paramé (4 850 hab. — *Ille-et-Vilaine*). Belle plage de sable et station balnéaire, sur la côte de la Manche, près de Saint-Malo.

Pau (31 000 hab. — *Basses-Pyrénées*). Station hivernale ; climat très doux.

Pierrefonds (1 450 hab. — *Oise*), 84 m. d'alt. Eaux sulfureuses calcaires, à 12°,4 C. — Dermatoses, maladies de l'appareil respiratoire.

Pietrapola (60 hab. — *Corse*), 201 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 43° à 57° C. — Arthritisme, paralysie, maladies nerveuses.

Plombières (2 000 hab. — *Vosges*), 421 m. d'alt. Eaux indéterminées, de 11° à 70° C. — Dyspepsie, rhumatisme, paralysie.

Pont-Aven (1 600 hab. — *Finistère*). Petite plage et station balnéaire, sur l'Océan (Bretagne).

Pornic (2 000 hab. — *Loire-Inférieure*). Petite plage de sable et station balnéaire, sur l'Océan.

Pornichet (1 300 hab. — *Loire-Inférieure*). Petite plage de sable et station balnéaire, sur l'Océan.

Port-en-Bessin (1 300 hab. — *Calvados*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Pougues (1 650 hab. — *Nièvre*), 200 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, à 12° C. — Maladies des voies digestives, maladies des reins, diabète, anémie.

Pouliguen [**Le**] (1 200 hab. — *Loire-Inférieure*). Plage de sable et station balnéaire, sur l'Océan.

Pourville (1 300 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de sable, station balnéaire, près de Dieppe, sur la Manche.

Préchacq-les-Bains (750 hab. — *Landes*). Eaux sulfurées calciques, à 58° C. Boues végéto-minérales. — Arthritisme, dermatoses.

Pyrmont (1 700 hab. — *Waldeck* [*Allemagne*]), 130 m. d'alt. Eaux ferrugineuses chlorurées sodiques, de 10° à 15° C. — Anémie, chlorose, rhumatisme, dermatoses.

Quiberon (2 900 hab. — *Morbihan*). Plage et station balnéaire, sur l'Océan.

Ragatz (2 000 hab. — *Suisse*), 681 m. d'alt. Eaux indéterminées, thermales, de 31° à 37° C. — Affections des voies respiratoires, rhumatisme, maladies nerveuses.

Rieumajou (2 200 hab. — *Hérault*). Eaux bicarbonatées mixtes ferrugineuses, à 16° C. — Dyspepsie.

Roscoff (4 500 hab. — *Finistère*). Petite plage, port et station balnéaire, sur la Manche.

Rouzat (100 hab. — *Puy-de-Dôme*). Eaux bicarbonatées chlorurées, de 12° à 31 C. — Arthritisme.

Royan (7 000 hab. — *Charente-Inférieure*). Belle plage de sable, port et station balnéaire, sur l'Océan.

Royat (1 600 hab. — *Puy-de-Dôme*), 450 m. d'alt. Eaux bicarbonatées chlorurées ferrugineuses, de 25° à 35° C. — Anémie, arthritisme, dermatoses, dyspepsie, diabète.

Rubinat (*Espagne*). Eau sulfatée sodique froide, purgative.

Sables-d'Olonne [**Les**] (11 400 hab. — *Vendée*). Plage de sable et station balnéaire, sur l'Océan.

Sail-les-Bains (750 hab. — *Loire*), 250 m. d'alt. Eaux bicarbonatées mixtes, de 10° à 34° C. — Arthritisme, goutte, dermatoses, maladies du foie.

Sail-sous-Couzan (1 000 hab. — *Loire*), 400 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques ferrugineuses, froides. — Dyspepsie, anémie, maladies du foie.

Saint-Alban (850 hab. — *Loire*), 407 m. d'alt. Eaux bicarbonatées ferrugineuses, à 17°,2 C. — Dyspepsie, anémie.

Saint-Amand-les-Eaux (12 500 hab. — *Nord*). Eaux sulfatées calciques ferrugineuses sulfydriques, à 26° C. Boues minérales. — Arthritisme, goutte, phlébite, varices, maladies du foie.

Saint-Briac (2 500 hab. — *Ille-et-Vilaine*). Plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Brieuc (22 000 hab. — *Côtes-du-Nord*). Plage de sable, port et station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Cast (1 800 hab. — *Côtes-du-Nord*). Plage de sable, rochers, station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Christau (150 hab. — *Basses-Pyrénées*), 300 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques, bicarbonatées ferrugineuses, de 13° à 15° C. — Dermatoses, ophtalmies, maladies des fosses nasales.

Saint-Galmier (3 500 hab. — *Loire*), 400 m. d'alt. Eaux bicarbonatées calciques froides. Eaux de table. — Dyspepsie.

Saint-Gervais (2 000 hab. — *Haute-Savoie*), 575 m. d'alt. Eaux sulfureuses chlorurées sulfatées, de 39° à 42° C. — Arthritisme, dermatoses, maladies du larynx et des bronches.

Saint-Gilles-sur-Vie (1 800 hab. — *Vendée*). Plage de sable fin et station balnéaire, sur l'Océan.

Saint-Honoré (1 800 hab. — *Nièvre*), 272 m. d'alt. Eaux sulfureuses faibles, carboniques moyennes, à 28° C. — Dermatoses. Affections des voies respiratoires.

Saint-Jean-de-Luz (4 000 hab. — *Basses-Pyrénées*). Plage de sable, station balnéaire et hivernale, sur l'Océan.

Saint-Lunaire (1 410 hab. — *Côtes-du-Nord*). Plage de sable, station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Malo (11 000 hab. — *Ille-et-Vilaine*). Plage, port et station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Maurice (950 hab. — *Puy-de-Dôme*). Eaux ferrugineuses bicarbonatées, de 16° à 34° C. — Dyspepsie, anémie, chlorose, fièvres intermittentes.

Saint-Myon (725 hab. — *Puy-de-Dôme*). Eau bicarbonatée sodique ferrugineuse, à 14° C. — Dyspepsie, anémie.

Saint-Nectaire (1 250 hab. — *Puy-de-Dôme*). Eaux sodiques calciques, magnésiennes, ferrugineuses, de 10° à 45° C. — Chlorose, anémie, scrofules, affections de l'appareil digestif.

Saint-Pair (1 400 hab. — *Manche*). Plage, station balnéaire, près de Granville.

Saint-Pardoux (600 hab. — *Allier*), 310 m. d'alt. Eaux bicarbonatées ferrugineuses, à 12°,8 C. — Anémie, dyspepsie.

Saint-Pol-de-Léon (2 700 hab. — *Finistère*). Petite plage et station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Raphaël (3 500 hab. — *Var*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Saint-Sauveur (100 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 770 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 22° à 34° C. — Dermatoses, maladies des reins, maladies nerveuses.

Saint-Servan (12 800 hab. — *Ille-et-Vilaine*). Plage de sable, port et station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Tropez (3 800 hab. — *Var*). Plage, station hivernale, sur la Méditerranée.

Saint-Valery-en-Caux (4 200 hab. — *Seine-Inférieure*): Plage de sable et galets, station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Valery-sur-Somme (3 500 hab. — *Somme*). Plage de sable, station balnéaire, sur la Manche.

Saint-Yorre (340 hab. — *Allier*). Eaux bicarbonatées sodiques, ferrugineuses, tièdes. — Anémie, diabète, maladies du foie.

Sainte-Adresse (2 500 hab. — *Seine-Inférieure*). Petite plage de galets, près du Havre.

Salces (2 400 hab. — *Pyrénées-Orientales*). Eaux chlorurées sodiques, de 18° à 20° C. — Dermatoses, arthritisme.

Salies-de-Béarn (6 200 hab. — *Basses-Pyrénées*), 30 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, bromo-iodurées, de 14° à 15° C. — Affections scrofuleuses, maladies des os, dermatoses.

Salins (5 900 hab. — *Jura*), 330 m. d'alt. Eaux bromochlorurées sodiques fortes, froides. — Tuberculose. Affections osseuses et articulaires, anémie.

Salins-d'Hyères (400 hab. — *Var*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Salins-Moustier (250 hab. — *Savoie*), 492 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, à 35° C. — Maladies scrofuleuses, maladies des os, paralysies.

Salzbrünn (3 900 hab. — *Prusse* [*Allemagne*]), 382 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques froides. — Dyspepsie.

Salzungen (4 000 hab. — *Saxe-Meiningen* [*Allemagne*]), 250 m. d'alt. Eaux chlorurées sodiques, à 12° C. — Maladies scrofuleuses, maladies des os.

Sanguinaires [ILES] (50 hab. — *Corse*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

San-Remo (17 000 hab. — *Gênes* [*Italie*]). Station hivernale, sur la côte du golfe de Gênes.

Santenay (1 600 hab. — *Côte-d'Or*). Eau chlorurée sulfatée sodique, potassique et lithinée, à 10°. Maladies scrofuleuses, lymphatisme.

Sedlitz (200 hab. — *Bohême* [*Autriche*]). Eaux sulfatées magnésiques froides, purgatives.

Sermaize (2 500 hab. — *Marne*). Eau bicarbonatée calcique ferrugineuse magnésienne. — Dyspepsie, engorgements abdominaux.

Sierk (1 200 hab. — *Lorraine*), 158 m. d'alt. Eau chlorurée sodique bromurée, à 12° C. — Eczémas, dermatoses, rachitisme, maladies des os.

Siradan (400 hab. — *Hautes-Pyrénées*), 450 m. d'alt. Eaux sulfatées calciques, ferrugineuses bicarbonatées, froides et chaudes. — Maladies du foie.

Soulac (1 000 hab. — *Gironde*). Plage de sable et station balnéaire, sur l'Océan.

Soultzbach (800 hab. — *Alsace*). Eaux ferrugineuses bicarbonatées, à 12° C. — Anémie, dyspepsie.

Szliacs (1 700 hab. — *Bohême* [*Autriche*]), 377 m. d'alt. Eaux ferrugineuses bicarbonatées, de 15° à 32° C. — Anémie, dyspepsie.

Tébas (200 hab. — *Tarn*). Eaux ferrugineuses bicarbonatées sodiques cuivreuses et arsenicales. — Dyspepsie, anémie.

Thonon-les-Bains (5 800 hab. — *Haute-Savoie*). Eaux bicarbonatées calciques froides. — Dermatoses.

Tœplitz (*Bohême*), 205 m. d'alt. Eaux indéterminées thermales, de 28° à 47° C. — Rhumatisme, maladies nerveuses, dyspepsie.

Trégastel (1 250 hab. — *Côtes-du-Nord*). Petite plage de sable et station balnéaire, sur la Manche.

Tréport (Le) [4 800 hab. — *Seine-Inférieure*]. Plage de galets et de sable; station balnéaire, sur la Manche.

Trouville (6 300 hab. — *Calvados*). Belle plage de sable, au pied de hautes falaises; station balnéaire, sur la Manche.

Uriage (1 850 hab. — *Isère*), 414 m. d'alt. Eaux chlorurées sulfurées à 27° C. — Dermatoses, maladies scrofuleuses.

Ussat (100 hab. — *Ariège*). Eaux bicarbonatées calciques, de 31° à 35° C. — Paralysie, névrose.

Vals (3 700 hab. — *Ardèche*), 260 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques, de 13° à 16° C. — Dyspepsie, diabète, maladies du foie.

Vernet (Le) [1 200 hab. — *Pyrénées-Orientales*], 650 m. d'alt. Eaux sulfurées sodiques, de 29° à 58° C. — Rhumatisme, maladies des voies respiratoires.

Veules-les-Roses (800 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de sable et galets, sur la Manche.

Veulettes (300 hab. — *Seine-Inférieure*). Petite plage de sable et galets, sur la Manche.

Vichy (10 700 hab. — *Allier*), 240 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sodiques, de 14° à 43° C. — Maladies du foie. Dyspepsie.

Villefranche (4 500 hab. — *Var*). Plage, port, station balnéaire et hivernale, sur la Méditerranée.

Villiers-sur-Mer (1 400 hab. — *Calvados*). Plage de sable fin et station balnéaire, sur la Manche.

Villerville (1 100 hab. — *Calvados*). Plage de sable et galets, station balnéaire, sur la Manche.

Vintimille (9 000 hab. — *Italie*). Station hivernale, sur la Méditerranée.

Viterbe (17 000 hab. — *Rome* [*Italie*]), 330 m. d'alt. Eaux sulfurées calciques ferrugineuses, de 13° à 61° C. — Anémie, chlorose, arthritisme, dermatoses.

Vittel (1 650 hab. — *Vosges*), 336 m. d'alt. Eaux bicarbonatées sulfatées, à 11° C. — Maladies du foie; goutte.

Wildungen (2 400 hab. — *Waldeck* [*Allemagne*]), 178 m. d'alt. Eaux bicarbonatées ferrugineuses, de 10°,5 à 11°,5 C.— Anémie, dyspepsie, maladies des reins.

Wimereux (700 hab. — *Pas-de-Calais*). Plage de sable et falaises. Station balnéaire, sur la mer du Nord ; laboratoire scientifique.

Wissant (1 000 hab. — *Pas-de-Calais*). Plage de sable et station balnéaire, sur la mer du Nord.

Ydes (1 700 hab. — *Cantal*), 490 m. d'alt. Eaux sulfatées lithinées chlorurées sodiques, froides. — Dyspepsie, affections du foie et des reins.

Yport (1 800 hab. — *Seine-Inférieure*). Plage de sable et galets, station balnéaire, sur la Manche.



RECETTES ET PROCÉDÉS

Acides. — *Taches sur le drap.* Humecter les taches occasionnées par les acides chlorhydrique, sulfurique et autres, aussitôt la brûlure produite par ces acides, avec de l'ammoniaque (*alcali volatil*). *Si l'opération est faite tout de suite, il ne se produit pas de détérioration du drap et de sa couleur.*

Appartements. *Assainissement.* — Faire sécher 7 grammes de feuilles de lavande et 7 grammes de feuilles de rose. Mélanger ces feuilles à 8 grammes d'iris, 8 grammes de calamus, 4 grammes de clous de girofle, 2 grammes de cannelle. Broyer le tout au mortier. Ajouter en dernier lieu 2 gouttes d'essence de bergamote et conserver dans un flacon bouché. Une pincée de cette poudre sur une pelle à peine rougie au feu suffit pour assainir un appartement.

Argenture. — 1° *Cuillers et fourchettes.* Dissoudre 15 grammes argent en feuilles dans 8 grammes d'acide azotique. D'autre part, préparer une solution de 15 grammes de potasse caustique dans 37 grammes d'eau distillée. Mélanger les deux dissolutions avec soin. Décaper les objets à argenter en dissolvant de la potasse dans l'acide chlorhydrique, les laver, essuyer et sécher. Plonger les couverts quelques minutes dans le liquide argentifère en agitant constamment la liqueur. Retirer les objets, les sécher à la sciure de bois, puis les frotter au blanc d'Espagne; en dernier lieu, les passer à la peau de chamois.

2° *Cuivre : a*) Préparer une poudre à argenter en broyant ensemble 45 grammes de carbonate de chaux, 18 grammes de cyanure de potassium et 9 grammes d'azotate d'argent. Frotter avec la poudre obtenue les surfaces à argenter, après les avoir décapées soigneusement.

b) Réduire en poudre homogène et impalpable 37 grammes de sel marin, 7 grammes de sel de tartre et 18 grammes d'azotate d'argent. Au moment de s'en servir, mouiller la poudre d'un peu d'eau et, après avoir décapé les parties à argenter, les frotter avec la pâte obtenue. Laver à l'eau et essuyer à la peau de chamois.

3° *Verre, miroirs, glaces.* Préparer séparément deux solutions. La première comprenant : 150 grammes azotate d'argent, 100 grammes ammoniaque, acide tartrique 17 grammes, eau distillée 8 litres; la seconde contenant; 150 grammes azotate d'argent, 100 grammes ammoniaque et 35 grammes acide tartrique. Nettoyer et sécher avec soin les objets à argenter. Faire successivement agir sur eux et pendant vingt minutes chacune des liqueurs. Laver à l'eau chaude les surfaces ayant subi l'action des solutions, sécher et recouvrir les parties argentées d'une légère couche de vernis.

Artichauts. — *Conservation.* Parer les artichauts comme pour les faire cuire. Les plonger alors dans l'eau bouillante pendant dix minutes. Laisser refroidir ensemble eau de cuisson et légumes. Enlever le *foin* avec une cuiller; égoutter les artichauts et les ranger dans un pot de grès en les disposant par couches. Verser par-dessus de la saumure très concentrée les recouvrant complètement. Ajouter une légère couche d'huile pour soustraire la saumure à l'action de l'air.

Pour manger ces légumes, *qui peuvent se conserver ainsi indéfiniment,* les faire tremper quelques instants dans de l'eau tiède et les cuire à grande eau.

Asperges. — *Conservation.* Placer la section de la tige contre une plaque de métal fortement chauffée, jusqu'à carbonisation de cette section. Envelopper chaque tête d'asperge dans un cornet de papier de soie. Placer les légumes dans un lit de poussière sèche de charbon de bois les séparant les uns des autres. Recouvrir le tout d'une dernière couche et fermer hermétiquement la boîte qui les contient. *Ces asperges se conservent avec toutes les qualités des plantes fraîchement cueillies, jusqu'au mois de décembre.*

Betteraves et carottes. — *Conservation.* Voir, plus loin, *Pommes de terre.*

Beurre. — 1° *Présence de margarine.* Prendre gros comme une noisette du beurre à essayer et l'introduire dans un petit tube en verre, dit *tube à essais.* Verser sur le beurre un volume égal d'ammoniaque (*alcali volatil*). Porter le tout à l'ébullition pendant quelques secondes. Ajouter un peu plus d'ammoniaque que la première fois et agiter le tube en le fermant avec le pouce. S'il y a production de mousse, le beurre est margariné. *Quand le beurre est frais et pur, il n'y a pas production de mousse.*

2° *Conservation.* Délaiter soigneusement le beurre frais en le malaxant dans de l'eau jusqu'à ce qu'elle ne blanchisse plus. Le comprimer ensuite dans des vases dits *beurriers;* les retourner dès qu'ils sont pleins sur une assiette ou un plat creux contenant de l'eau pure ou légèrement salée. Renouveler cette eau tous les jours. *Le beurre se conserve frais pendant plus de quinze jours.*

Bijoux or et **argent.** — *Nettoyage.* Dissoudre 60 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque dans 1 000 grammes d'eau de pluie. Placer la liqueur sur le feu jusqu'à ébullition. Plonger les bijoux à nettoyer dans la solution bouillante pendant quelques minutes. Les laver ensuite à l'eau pure, puis les savonner à la brosse fine; laver de nouveau à l'eau et sécher dans de la sciure de bois fine. Après séchage, immerger les bijoux dans de l'alcool à 90° en les y agitant. Essuyer en dernier lieu à la peau de daim.

Blattes et cafards. — *Destruction.* Faire un mélange intime de 80 grammes de farine de blé, 80 grammes de sucre en poudre et 8 grammes de tartre stibié. Répandre sur les tablettes, sur le sol et dans tous les endroits que parcourent ces insectes le mélange ci-dessus. *Prendre soin de ne pas recouvrir les aliments de cette poudre, le tartre stibié étant un poison.*

Boissons. — *Rafraîchissement.* Mélanger en les pulvérisant 25 grammes de sel ammoniac et 25 grammes de salpêtre. Verser le tout dans 5 litres d'eau contenus dans un récipient quelconque. Plonger dans ce même récipient pendant dix minutes environ les bouteilles ou carafes remplies des boissons à rafraîchir.

Boue. — *Taches sur le drap : a*) Mélanger 150 grammes d'alcool à 90°, 160 grammes d'essence de térébenthine, 115 grammes d'ammoniaque liquide, 15 grammes d'éther acétique. Ajouter 150 grammes d'eau. Plonger pendant *une heure au moins* la partie tachée du drap dans le liquide. Rincer à l'eau claire et sécher à l'air.

b) Imbiber l'emplacement de la tache avec d'excellent vinaigre d'Orléans. Rincer ensuite à l'eau pure, puis laisser sécher à l'air. *Ce procédé s'emploie lorsqu'il s'agit de taches laissées par la boue alcaline des villes.*

Bougie. — 1° *Taches sur les étoffes.* Prendre un peu d'alcool à 90°. En verser trois ou quatre gouttes sur la tache. Frotter vigoureusement avec la paume de la main. *La bougie se réduit en poudre qui s'envole en soufflant dessus.* La tache disparaît.

2° *Pour les empêcher de couler.* Dans 500 grammes d'eau, faire dissoudre 15 grammes de sulfate de magnésie et 5 grammes de dextrine. Lorsque la dissolution est complète, tremper les bougies dans la liqueur qui sèche rapidement à l'air. Ou encore badigeonner les bougies, au pinceau, avec ce même liquide et laisser sécher à l'air.

Bronzage. — 1° *Étain.* Faire dissoudre, d'une part, 1 partie en volume de sulfate de fer (*vitriol vert*) dans 20 parties en volume d'eau distillée. D'autre part, préparer une solution de 4 parties en volume de vert-de-gris dans 11 parties en volume de vinaigre de vin distillé. Plonger les pièces à bronzer, après les avoir lavées et dégraissées dans la première liqueur; les en retirer au bout de quelques instants et les laisser sécher à l'air. Les replonger ensuite dans le bain de vert-de-gris. Laver à l'eau claire, laisser sécher et polir au rouge anglais.

2° *Fer et acier.* Nettoyer le mieux possible les objets de fer ou d'acier; les enduire ensuite d'huile de lin et les porter sur un feu très vif. Prendre garde que l'huile ne s'enflamme. Au bout de quelques instants, retirer ces objets du

feu et les laisser refroidir lentement. L'huile végétale en s'oxydant a recouvert les surfaces en fer ou acier d'un bronzage noir très résistant.

3° *Canons de fusil : a*) Faire chauffer les canons et les enduire, lorsqu'ils sont encore chauds, de suif bouillant, de cire, de chlorure d'antimoine fondu dans l'huile d'olive. *Ce procédé est employé par presque tous les armuriers.*

b) Chauffer les canons et les frotter avec du *beurre d'antimoine*, produit que l'on trouve chez les droguistes. On frotte ensuite à la cire et on laisse reposer quelque temps. L'antimoine décomposé par le fer se dépose sur les canons à l'état métallique.

4° ***Objets en plâtre : a***) Veiller à ce que l'objet auquel on veut donner une patine verdâtre soit sec extérieurement et intérieurement. L'imprégner de trois couches successives d'huile de lin cuite. Avant que la dernière soit complètement sèche, frotter légèrement la surface de l'objet avec du bronze en poudre qui se trouve dans le commerce. Employer un morceau de velours pour cette opération. ***La couleur verdâtre obtenue est celle du bronze antique.***

b) Essuyer l'objet en plâtre. Etendre à la surface avec un pinceau doux deux couches successives de *mixture de doreur* qui se trouve dans le commerce. Avec un morceau de velours saupoudré de bronze en poudre, frotter le plâtre qui acquiert la couleur du bronze antique.

On peut donner au plâtre les diverses colorations des bronzes avec les poudres de bronze florentin, or, cuivre, blanc, etc.

Café. — 1° *Taches sur les étoffes.* Sur les étoffes de couleurs délicates, laver les parties tachées avec un *jaune d'œuf* délayé dans une faible quantité d'eau tiède additionnée de quelques gouttes d'alcool. Dès que la tache a disparu, essuyer la place avec un morceau de flanelle blanche.

2° *Présence de chicorée.* Prendre un long verre à pied (une flûte à champagne). Le remplir aux trois quarts d'eau. Verser à la surface du liquide une pincée de poudre suspecte de café. Si celui-ci est pur, il surnagera et ne s'immergera que très lentement. S'il contient de la chicorée, celle-ci absorbera immédiatement l'eau et tombera au fond du verre.

Caoutchouc (Vêtements en). — *Nettoyage.* Laver les vêtements de caoutchouc ou simplement caoutchoutés avec une éponge imbibée d'eau vinaigrée. La boue des villes étant très alcaline, le vinaigre se combine avec l'alcali et les taches disparaissent immédiatement.

Carafes. — *Nettoyage.* Verser un peu d'eau dans la carafe. Introduire à l'intérieur des coquilles d'œufs concassées ou du gros papier gris. Agiter en tout sens en fermant le goulot ; rincer avec de l'eau propre, faire égoutter et essuyer.

Carreaux de fenêtres. — 1° *Badigeonnage.* Triturer 2 kilogrammes de sel de magnésie du commerce avec 1 litre de bière blanche, afin d'obtenir une bouillie très épaisse. Appliquer cette bouillie à la brosse sur les vitres qui deviennent opaques. *Ce badigeon résiste aux intempéries comme la peinture à l'huile.* On le fait disparaître par un lavage à la potasse caustique et sans grattage.

2° *Nettoyage.* Délayer dans de l'eau pure du blanc d'Espagne ou du blanc de Meudon préalablement réduits en poudre afin d'avoir une bouillie claire. Frotter les carreaux en tout sens avec un tampon de linge imbibé de la bouillie. Essuyer avec un linge propre, avant séchage complet.

Cerises. — *Conservation.* Choisir des fruits pas trop mûrs et non meurtris. Couper la queue près de la chair et placer ces fruits dans des flacons bouchés soigneusement. Disposer les flacons côte à côte, le goulot en l'air, dans un récipient allant au feu et contenant une certaine quantité d'eau portée à l'ébullition. Après refroidissement, retirer les flacons et recouvrir les bouchons de cire à bouteilles. *Préparées de cette sorte, les cerises ne perdent rien de leur saveur primitive pendant plus de six mois.*

Chandeliers et bougeoirs. — *Nettoyage.* Verser, sur la matière grasse maculant le chandelier ou le bougeoir, de l'eau bouillante, ou plonger l'usten-

sile dans un récipient rempli de ce liquide. Essuyer le chandelier avec un chiffon pour faire disparaître la graisse rapidement fondue.

Éviter toujours de placer les chandeliers ou bougeoirs près du feu pour faire fondre la cire ou le suif. Le feu endommagerait la soudure, ou pourrait briser les ustensiles s'ils sont en porcelaine.

Chaussures. — 1° En caoutchouc. (*Réparation.*) Nettoyer et laver les chaussures. Badigeonner plusieurs fois la brisure avec une solution de caoutchouc dans la térébenthine ou le sulfure de carbone. Laisser sécher entre chaque badigeon. S'il y a trou, découper une feuille de caoutchouc en lui donnant la forme de la déchirure sur laquelle on l'applique. Elle se colle rapidement. *Eviter le voisinage d'une lumière ou du feu à cause de l'inflammabilité de la térébenthine et du sulfure de carbone.*

2° Vernies. (*Cirage.*) Dans 1 litre 1/4 de vin blanc, dissoudre 125 grammes de gomme du Sénégal en poudre et 100 grammes de sucre blanc. Mettre sur le feu sans bouillir. Ajouter 30 grammes de noix de galle en poudre, 62 grammes de sulfate de fer et un quart de litre d'alcool. Faire bouillir cinq minutes en remuant la masse. Laisser refroidir et passer au travers d'une flanelle. Conserver en bouteille et appliquer au pinceau.

3° Jaunes. (*Cirage.*) *a.* Dans un récipient fondre 60 grammes de cire vierge au bain-marie. Ajouter 60 grammes de vaseline en remuant le tout. En dernier lieu, verser peu à peu 30 grammes de térébenthine. *Ce cirage imperméabilise les chaussures.*

b. Dissoudre 40 grammes de cire jaune dans 20 grammes de térébenthine et ajouter 10 grammes d'huile de ricin et 40 grammes de vaseline. D'autre part, délayer 15 grammes de curcuma en poudre dans 15 grammes d'huile de lin. En malaxant, ajouter ce second mélange au premier. Avec un linge sec et propre, passer le cirage sur les chaussures jaunes.

4° *Conservation : a*) Étendre de la *valvoline* (huile minérale épaisse) sur les semelles et le cuir des chaussures. Cette précaution augmente leur durée très sensiblement. La perméabilité du cuir se trouve aussi diminuée.

b) On assouplit rapidement les chaussures de fatigue, les bottes de chasse devenues dures et rabougries par l'humidité ou le rare usage, en les suspendant dans la fumée produite par la combustion du genêt vert.

Chicorées frisées et Escaroles. — *Conservation : a*) Ces salades, liées, sont bonnes à manger à l'approche des gelées. Pour rapprocher la date de leur consommation, les arracher et les nettoyer extérieurement. Les replanter ensuite en cave dans du sable; éviter qu'elles ne se touchent.

b) Arracher avec leur motte de terre les chicorées ou escaroles surprises par les premiers froids avant d'avoir été liées. Les retourner sens dessus dessous sur la terre. Au bout de huit jours, elles sont blanches et bonnes à manger.

Choux. — *Conservation : a*) Creuser dans le jardin une rigole ayant plus de profondeur que les choux n'ont de hauteur. Y ranger successivement les choux avec leur motte, après avoir enlevé les feuilles jaunissantes. Rabattre, jusqu'au-dessus des tiges, un peu de terre entre eux. Placer par-dessus les choux, au moment des gelées, des branches de fagots recouvertes de paille.

b) Arracher les choux, les débarrasser de la motte de terre adhérente aux racines et enlever leurs grandes feuilles. Etendre à l'abri d'un mur une couche de paille, y placer les choux la tête en bas. Recouvrir le tout jusqu'à la hauteur des racines de feuilles sèches et de paille, celles-ci n'ayant pas besoin d'être cachées.

Ciments. — 1° *Pour le bois : a*) Mélanger 3,5 parties en poids de fécule de pommes de terre avec 1 partie de gomme arabique, dans 2 parties d'eau. Faire l'application immédiate afin de cacher les trous ou éclats produits accidentellement. Donner à la main le profil voulu, puis laisser sécher. La prise est très rapide.

b) Malaxer vigoureusement 5 parties en poids de sciure de bois très fine et 1,5 partie de vernis à l'huile. Appliquer de suite.

2° *Pour réparer les ustensiles en fonte.* Piler au mortier 57 grammes de sel ammoniac, 28 grammes de soufre sublimé et 55 grammes de limaille de fonte.

A ce mélange intime ajouter 280 grammes de limaille fraîche de fer en mouillant avec de l'eau et continuant le pilonnage jusqu'au moment où le tout forme une pâte homogène. Appliquer la pâte sur l'objet à réparer et laisser sécher. *Le mélange, en peu de temps, devient aussi dur que le métal.*

3° *Pour souder l'ambre : a*) Chauffer 1 partie de copal et 2 parties d'alun. Tremper les surfaces à souder dans le liquide obtenu, les réunir par juxtaposition et laisser sécher.

b) Avec une solution de potasse caustique marquant 36° Baumé, humecter les surfaces d'ambre à réunir en les pressant fortement l'une contre l'autre et chauffant légèrement. Les deux morceaux brisés se recollent hermétiquement.

4° *Pour souder à froid le fer.* Diluer dans une quantité suffisante d'acide sulfurique concentré 60 grammes de soufre pulvérisé, 60 grammes de céruse et 10 grammes de borax. Recouvrir les parties à souder de cette mixture et presser fortement pendant cinq ou six jours les pièces l'une contre l'autre. *Il devient impossible, même à coups de marteau, de séparer les morceaux soudés.*

Cire. Résine. Poix. — *Taches sur les étoffes.* Imbiber avec soin les taches avec de l'alcool à 90°, puis les frotter doucement. Faire usage d'essence de térébenthine, d'eau de Cologne, d'essence de lavande, de jus de citron, à défaut d'alcool, pourvu toutefois que ces substances ne puissent altérer ni la nature, ni la couleur de l'étoffe.

Cires. — 1° *Pour carrelage.* Faire fondre, sur un feu doux, dans 10 litres d'eau, 680 grammes de cire jaune et 200 grammes de savon de Marseille. Agiter jusqu'à dissolution complète. Retirer du feu la solution et y ajouter 95 grammes de carbonate de potassium en continuant à malaxer le liquide afin d'avoir un mélange bien homogène. Cette cire, de fabrication très économique, donne au carrelage un très beau brillant. Elle s'applique au pinceau ; on la frotte et on la passe au chiffon de laine.

2° *Pour parquet.* Fondre, à une douce chaleur, 250 grammes de cire jaune et 250 grammes de cérésine. D'autre part, broyer dans 10 grammes d'huile de lin 50 grammes de terre de Sienne brûlée. Ajouter cette solution à la cire et à la cérésine fondues en malaxant. Laisser refroidir un peu et, en dernier lieu, verser sur le tout 300 grammes d'essence de térébenthine qui s'incorpore dans la masse. *La cérésine est la paraffine fossile, qu'on se procure partout.*

Colles. — 1° *Pour le bois.* Appliquer à l'état liquide, sur les faces des objets à réunir, du silicate de potasse. Laisser sécher à l'air. L'adhérence est très puissante.

2° *Pour étiquettes sur le verre, la porcelaine, le fer,* etc. Faire macérer dans un peu d'eau et séparément 120 grammes de gomme arabique et 30 grammes de gomme adragante. Agiter cette dernière dissolution jusqu'à obtenir une émulsion visqueuse. Ajouter alors la solution de gomme arabique et filtrer sur un linge. Incorporer à cette liqueur filtrée 120 grammes de glycérine contenant en dissolution 2 gr. 5 d'huile de thym. Compléter le volume de ce mélange *à un litre* avec de l'eau distillée. *Cette colle, très adhérente, se conserve dans un flacon hermétiquement bouché.*

3° *Imputrescible.* Dissoudre 100 grammes d'amidon dans *un litre* d'eau. Chauffer la solution jusqu'à ébullition. Ajouter à chaud 100 grammes de glycérine et 7 à 8 grammes d'essence de girofle. Dès que ce mélange est presque froid, incorporer 50 grammes d'alcool en remuant la masse quelques instants.

4° *Insoluble dans l'eau.* Tremper dans l'eau tiède de la colle de poisson. Avant complète dissolution, ajouter un peu d'huile de lin et placer le mélange sur un feu doux, jusqu'à dissolution absolue de la colle. Employer le produit ainsi obtenu à l'état tiède. *Cette colle durcit en refroidissant, devient tout à fait insoluble dans l'eau et résiste à une humidité persistante.*

5° *De poisson liquide.* Laisser fondre naturellement 40 grammes de gélatine dans 250 grammes d'eau. D'autre part, dissoudre 200 grammes de colle de poisson dans 250 grammes de vinaigre blanc pur. Mélanger graduellement les deux liqueurs et ajouter, en malaxant, 40 grammes de vernis Shellac.

Collets d'habits. — *Nettoyage.* Verser dans un grand verre d'eau le contenu d'une cuiller à bouche d'ammoniaque. Imbiber le coin d'un linge de cette préparation et frotter le collet avec le linge mouillé. Il se forme une écume que l'on enlève avec le dos de la lame d'un couteau en appuyant un peu pour faire sortir l'humidité. On recommence à imbiber le collet jusqu'à ce que le drap soit bien net. Deux ou trois de ces opérations suffisent.

Confitures (Pots à). — *Pour empêcher leur rupture.* Entourer le pot à confitures d'un linge mouillé d'eau froide ; replier le linge de manière à former autour du pot un bourrelet de linge humide jusqu'en haut. Verser les confitures ou les gelées bouillantes dans le pot ainsi enveloppé, sans risque de le voir se rompre.

Cornichons. — *Présence d'un sel de cuivre.* Pour déceler la présence d'un sel de cuivre ayant servi à verdir les cornichons, piquer dans l'un de ceux-ci une aiguille d'acier. S'il y a un sel de cuivre, l'aiguille se recouvre en très peu de temps d'une mince couche de cuivre métallique.

Couteaux. — *Nettoyage : a*) Frotter les lames tachées des couteaux avec du jus de citron. Les essuyer tout de suite avec un linge de laine. Recommencer cette opération s'il y a des taches très anciennes, puis passer à la brique anglaise.

b) Frotter énergiquement les lames avec de la cendre de bois mouillée en se servant d'un bouchon. On peut remplacer la cendre par du sablon.

c) Laver et essuyer, après chaque repas, les couteaux qui servent journellement. Placer dans un endroit sec, en enduisant les lames de graisse de porc non salée, les couteaux qu'on emploie plus rarement.

d) Enfoncer les lames de couteaux dans la terre humide d'un jardin, en leur donnant un mouvement rapide de va-et-vient jusqu'à ce qu'elles soient claires.

Couverts en argent. — *Nettoyage : a*) Préparer une forte lessive de potasse avec de l'eau dans laquelle 15 grammes de crème de tartre et 15 grammes d'alun sont dissous. Placer le bain sur le feu en faisant bouillir cinq minutes, après y avoir plongé l'argenterie. Retirer les pièces sans les essuyer et laisser sécher. D'autre part, réduire en cendres un peu de paille de froment ; la piler et la tamiser. Frotter l'argenterie avec cette cendre et passer les couverts à la peau de chamois.

b) Employer l'eau dans laquelle on a fait cuire des pommes de terre, pour laver l'argenterie et faire disparaître les taches noires que les œufs lui donnent. La suie humectée d'eau-de-vie donne le même résultat.

c) Délayer du blanc d'Espagne dans un peu d'eau-de-vie. Frotter les couverts avec ce mélange, les essuyer avec un linge fin ou de la peau de chamois.

Crayons. — 1° *Blanc.* Laver plusieurs fois à l'eau pure 50 parties en poids de craie pulvérisée. Dans la pâte épaisse obtenue, verser 10 parties en poids de gomme arabique en dissolution dans l'eau. Mélanger le tout au pilon. Mouler en plaques et découper en minces baguettes. Sécher doucement au four.

2° *Bleu.* Réduire en poudre très fine 5 parties en poids d'argile d'Arcueil calcinée. Ajouter 25 parties de bleu de Prusse en mélangeant au mortier. Ajouter ensuite tout en malaxant 10 parties de gomme arabique en dissolution. Mouler la pâte en plaques et découper en minces baguettes. Sécher à l'air pendant plusieurs jours.

3° *A copier.* Dans 5 parties de kaolin en poudre, ajouter peu à peu 25 parties de graphite, puis 2 parties de gomme arabique en dissolution en triturant le mélange. Verser en dernier lieu une petite quantité d'une dissolution concentrée de violet d'aniline en malaxant toujours afin d'avoir une pâte ductile. Mouler et agir comme ci-dessus.

4° *A dessin, noir.* Pulvériser finement 45 parties d'argile d'Arcueil calcinée. Ajouter 5 parties de gomme arabique en dissolution, et en dernier lieu 30 parties de noir de fumée. Triturer continuellement le mélange et procéder comme ci-dessus.

5° *Jaune.* Mélanger intimement 25 parties d'orpiment en poudre et 50 par-

ties d'argile d'Arcueil calcinée. Ajouter 10 parties de gomme arabique en malaxant au mortier. Mouler et procéder comme ci-dessus.

6° *Rouge*. Réduire en poudre impalpable 50 parties d'argile d'Arcueil calcinée. Mélanger 25 parties de vermillon pulvérisé. Ajouter 10 parties de gomme arabique en dissolution et procéder comme ci-dessus.

Cuirs. — *Imperméabilisation*. Faire fondre au bain-marie 5 grammes de suif dans lequel on jette 10 grammes de résine et 4 grammes d'amidon en poudre. Dès que la fusion est complète ajouter 10 grammes de goudron et 16 grammes de bitume de Judée en malaxant constamment la masse. Retirer du feu et laisser refroidir en remuant toujours le mélange. Imprégner le cuir de cette graisse en se servant de flanelle.

Cuivres. — *Nettoyage : a*) Mélanger par parties égales de la pierre ponce en poudre et de l'huile d'olive afin d'obtenir une bouillie. Tremper dans cette bouillie un linge et en frotter les objets en cuivre. Essuyer en dernier lieu avec un linge sec.

b) Faire une pâte avec du sablon, de la farine et du vinaigre. Au moyen d'un linge passé sur cette pâte, frotter les pièces. Essuyer et, en terminant, frotter de nouveau avec de la *terre pourrie* qui se trouve dans le commerce.

c) Employer un mélange d'oseille broyée avec du sablon ; frotter et essuyer.

d) Frotter les objets avec de l'*eau de cuivre*. Ce liquide a l'inconvénient de tacher et brûler les étoffes, les parquets ou les boiseries sur lesquels on en répand. *Cette eau est de plus un poison violent.*

Dentelles. — *Nettoyage : a*) Fixer et tendre uniformément la dentelle sur un châssis. Préparer d'autre part de l'eau de savon chaude et l'appliquer doucement sur cette dentelle avec une brosse fine. Laver les deux côtés de même manière. Rincer ensuite, en jetant sur la dentelle toujours tendue de l'eau froide ayant en dissolution un peu d'alun. Faire un empois léger et l'appliquer sur l'envers de la dentelle ; dès qu'il est sec, repasser au fer du même côté.

b) Si la dentelle n'est pas très sale, fixer comme il est dit ci-dessus et frotter les deux côtés avec de la mie de pain bien fine. Epousseter en dernier lieu cette mie.

c) Si la dentelle est jaunie, préparer une forte infusion de camomille ou de tilleul. Passer avec soin l'infusion au travers d'un linge fin. Plonger dans ce bain la dentelle pendant quelques minutes ; la retirer sans la tordre en la séchant immédiatement entre d'épaisses serviettes. Repasser enfin, encore un peu humide.

Dentifrices. — 1° *Poudre*. Mélanger intimement au mortier 20 grammes de charbon de bois en poudre et 10 grammes de quinquina gris pulvérisé. Ajouter 0 gr. 01 d'essence de menthe, vers la fin de l'opération.

2° *Pâte*. Délayer avec 75 grammes de glycérine 150 grammes de corail pulvérisé, 30 grammes de tartrate acide de potasse en poudre, 20 grammes d'os de seiche pulvérisé et 3 décigrammes de cochenille. Quand la pâte est bien homogène, ajouter quelques gouttes d'essence de menthe.

On peut remplacer la glycérine par 160 grammes de miel blanc.

3° *Eau*. Dissoudre 25 centigrammes d'acide thymique ou thymol et 3 centigrammes d'acide benzoïque, dans 100 grammes d'alcool à 90°. Lorsque la dissolution est complète, ajouter 15 centigrammes d'acide salicylique et le faire dissoudre aussi. Verser dans la liqueur 10 grammes de teinture d'eucalyptus et, en dernier lieu, 75 centigrammes d'essence de menthe.

4° *Savon*. Mélanger intimement au pilon 5 grammes de carbonate de magnésie, 5 grammes de talc, 5 grammes de rhizomes d'iris, 5 grammes de savon médicinal et quelques gouttes d'essence de menthe. Ajouter à ce mélange une quantité de gomme arabique suffisante, pour faire une masse.

Désinfectant. — *Fosses d'aisances, pierres d'éviers, etc.* Jeter de temps en temps quelques gouttes d'essence de térébenthine dans la fosse d'aisances. Pour les éviers et les caniveaux qui reçoivent les eaux ménagères, agir de même, et l'on obtient un assainissement complet.

Dessins. — *Sur soie, satin ou peluche.* Placer la feuille de papier portant le dessin à reproduire sur le tissu de soie, satin ou peluche, en tendant uniformément le tissu et le papier. Suivre exactement, avec une molette à dents fines, les lignes du dessin à reproduire, de façon que les dents perforent le papier et effleurent le tissu de soie. Saupoudrer de résine en poudre fine les marques ajourées du papier et frapper à la main afin que la résine traverse les trous. Enlever à la brosse douce l'excédent de poudre. Sans enlever le papier, passer un fer à repasser chaud sur les traits du dessin. *La résine, fondant rapidement, s'incrustera dans l'étoffe, reproduisant d'une façon indélébile le dessin.*

Dorure. — 1° *Cuivre.* Broyer 70 grammes de blanc d'Espagne, 45 grammes de cyanure de potassium, 16 grammes de chlorure d'or et ajouter peu à peu 70 grammes d'eau distillée afin d'avoir une pâte bien homogène et fine. Décaper l'objet que l'on veut dorer et le frotter avec cette pâte. Sécher ensuite et essuyer à la peau de chamois.

2° *Couverts à manger.* Même formule que ci-dessus.

3° *Objets en plâtre.* Même formule que pour le bronzage de ces objets, en remplaçant le bronze en poudre par des feuilles d'or pulvérisées.

Émaillage. — *Du fer.* Dans un récipient à fermeture hermétique, placer une couche de houille en poussier, de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Au-dessus et à une faible distance, ajuster une grille sur laquelle les objets en fer que l'on veut émailler sont disposés, fermer le couvercle du récipient et poser celui-ci sur un feu vif pendant trois quarts d'heure et maintenir le fond du vase au rouge sombre. Enlever le tout et laisser refroidir lentement. Ouvrir le couvercle et retirer les objets en fer, qui se trouvent émaillés en noir et très solidement.

Encre. — 1° *Taches sur le linge.* Mélanger 200 grammes d'oxyde d'étain en dissolution dans un litre d'acide chlorhydrique très étendu. Imbiber à plusieurs reprises, avec un morceau de flanelle trempé dans le liquide; rincer ensuite à l'eau tiède. *Ce procédé s'applique principalement aux taches d'encre à la noix de galle.*

2° *Sur le papier.* Imbiber la tache d'encre avec une solution de 10 grammes de permanganate de potasse dans 200 grammes d'eau. Laver ensuite avec une seconde dissolution concentrée de 200 grammes d'acide sulfureux. Rincer à grande eau au bout de quelques minutes et sécher à l'air. *Ce procédé a une action égale, quelle que soit la base qui ait servi à la fabrication de l'encre.*

Encres. — 1° *Argentée.* Dissoudre 70 grammes de gomme arabique dans une faible quantité d'eau et délayer dans cette solution 5 grammes de blanc de zinc, ajouter ensuite 20 grammes de bronze d'argent et, enfin, 8 grammes d'alcool à 90°. Avoir soin de malaxer constamment le mélange pendant ces opérations.

2° *Bleue.* Faire bouillir dans 500 grammes d'eau 150 grammes d'oxyde de cuivre (*vert-de-gris*) et 150 grammes de crème de tartre. Faire réduire le liquide de moitié et ajouter alors 10 grammes de gomme arabique.

3° *Dorée.* Dissoudre 70 grammes de gomme arabique dans très peu d'eau. Délayer 5 grammes de jaune de chrome pulvérisé dans la solution gommeuse. Ajouter 15 grammes de bronze d'or en ayant soin d'agiter constamment. Sans cesser de remuer, ajouter en dernier lieu 5 grammes d'alcool à 90°. *Conserver dans un flacon bien bouché.*

4° *Jaune.* Faire à chaud une décoction ou une infusion de bois jaune, de safran, de gaude, de graine d'Avignon. Ajouter à l'une quelconque de ces solutions un peu de gomme arabique.

5° *Rouge.* Dissoudre 45 centigrammes de carmin dans 300 grammes d'ammoniaque, ajouter en dernier lieu 10 grammes de gomme arabique en remuant le mélange.

6° *Verte.* Faire bouillir, après dissolution dans 500 grammes d'eau, 60 grammes de crème de tartre et 12 grammes d'acétate de cuivre. Réduire par ébullition le liquide de moitié et filtrer.

7° *Violette : a*) Faire dissoudre du violet d'aniline dans de l'eau un peu gommée.

b) Faire une décoction de 100 parties de bois dit de Fernambouc et de 30 parties de bois d'Inde dans de l'eau. Ajouter un peu d'alun et de gomme arabique.

8° *Noire indestructible.* Mélanger 140 grammes de potasse caustique en dissolution avec 130 grammes de chlorure de cuivre. Il se forme un précipité qu'on laisse se déposer. Enlever tout le liquide par décantation et dissoudre le précipité restant dans une quantité d'ammoniaque strictement suffisante. Ajouter dans cette dissolution 8 grammes de dextrine. L'encre obtenue s'emploie surtout pour marquer la toile. *Dès que la marque est sèche, passer sur elle un fer chaud; cette encre devient indélébile.*

9° *Sympathique.* Faire dissoudre 5 grammes de chlorure de cobalt dans 100 grammes d'eau distillée. Tremper la plume dans ce liquide et écrire à la manière ordinaire sur le papier. Laisser sécher à l'air. *Pour faire apparaître les caractères, chauffer faiblement la feuille; l'écriture, invisible d'abord, se montre avec une teinte bleu d'azur.*

10° *Pour copier sans presse.* Dans 50 grammes d'eau chaude, dissoudre 30 grammes de nigrosine. Ajouter à cette dissolution 40 grammes de glycérine et 40 grammes de glucose. Filtrer au travers d'un morceau de toile fine. *Pour copier une lettre, appliquer sur la feuille recouverte d'écriture une feuille de copie de lettres légèrement humide. Le contact seul suffit pour obtenir une copie très nette de l'original.*

Enduits. — *Pour cuves en bois.* Appliquer à l'intérieur des cuves que l'on veut rendre étanches, en se servant d'un pinceau métallique, la composition suivante : gutta-percha, 1 partie en poids et paraffine, 1 partie en poids. Fondre ce mélange sur un feu très doux. *Ce revêtement résiste aux alcalis et aux acides concentrés.* Après badigeonnage, passer un fer chaud sur l'enduit pour lui donner un très beau poli.

Éponges. — *Nettoyage.* Préparer une solution faible de carbonate de soude de 1 à 2 pour 100, à la température d'environ 50° C. Plonger l'éponge salie et la presser à diverses reprises dans le liquide, auquel on ajoute parfois quelques gouttes d'ammoniaque si l'éponge est très sale.

Ne pas employer une solution concentrée ni bouillante, parce qu'elle désagrégerait l'éponge.

Blanchir l'éponge ainsi nettoyée en la trempant dans un bain d'acide oxalique (*sel d'oseille*) à 2 pour 100. Laver en dernier lieu à l'eau pure.

Essence. — *Pour la rendre inexplosible.* Mélanger intimement 91,82 parties en poids de chlorure de sodium, 2,77 parties de bicarbonate de soude, 1,84 partie de sel ammoniac, 0,92 partie de sulfate de cadmium, 0,30 partie d'aniline, 0,22 partie de sulfate de magnésium et 1,14 partie d'eau. Ajouter à l'essence une petite quantité de ce mélange. *L'huile minérale ainsi traitée, sans rien perdre de son pouvoir éclairant, sera rendue inexplosible.*

Flanelle. — 1° *Nettoyage.* Dans une solution légère de 2 litres d'eau de savon délayer 2 cuillerées à bouche de farine de blé. Faire chauffer le tout sur un feu doux en remuant constamment le mélange pour l'empêcher de s'attacher aux parois du récipient ou de former des grumeaux. En pleine ébullition, verser la moitié de cette sorte de colle sur la flanelle, en la frottant en tout sens comme avec du savon.

Dès que la température le permet, rincer à l'eau claire et recommencer l'opération avec la seconde moitié de la bouillie. Laver ensuite à plusieurs eaux pour éliminer le mélange pâteux et enlever toute odeur. Faire sécher en plein air.

2° *Contre tout rétrécissement.* Déplier et secouer, à diverses reprises, la flanelle au lavage. Sans la presser, la placer dans un baquet vide. D'autre part, faire dissoudre 25 grammes de savon blanc ou jaune dans 5 litres d'eau bouillante, de l'eau de pluie de préférence. Jeter sur la flanelle, jusqu'à ce qu'elle soit bien immergée, la solution très chaude encore. Laisser le tout en l'état jusqu'à complet refroidissement. Tordre alors, étendre la flanelle et sécher à

l'air libre. *Après cette préparation, le tissu ne se rétrécira plus jamais en le soumettant à des blanchissages ultérieurs.*

Fleurs fraîches. — *Conservation.* Asperger légèrement d'eau fraîche le bouquet, puis le mettre dans un vase contenant de l'eau de savon. Retirer chaque matin le bouquet de cette eau, puis le mettre en biais, dans de l'eau fraîche, la tige entrant d'abord. Le maintenir ainsi pendant deux minutes et le retirer ensuite en aspergeant de nouveau les fleurs avec de l'eau pure. Enfin, replacer le bouquet dans l'eau de savon, que l'on change tous les trois jours. *Ainsi soignés, les bouquets restent frais pendant un mois au moins.*

Foulards de soie. — *Nettoyage.* Frotter avec soin le foulard blanc, ou de couleur, dans des blancs d'œufs. La mousse qui se forme agit mieux que le savon sur le tissu. Plonger le foulard, dès qu'il est propre, dans de l'eau fraîche renouvelée jusqu'à ce qu'elle reste bien limpide. Sécher à demi la pièce dans un linge épais et propre. *Ce nettoyage, employé par de nombreux teinturiers-dégraisseurs, redonne au foulard le lustre du neuf.*

Fourmis. — *Destruction : a)* Arroser la fourmilière, vers le soir, avec de l'essence minérale ; les fourmis meurent asphyxiées.

b) On obtient un résultat identique en faisant usage du pétrole, mais il en faut une plus grande quantité.

c) Répandre sur la fourmilière, à la tombée du jour, lorsque les insectes sont rentrés, du sulfure de carbone ou de l'essence de térébenthine ; les fourmis tombent asphyxiées.

d) Placer dans les endroits où pullulent les fourmis quelques morceaux de charbon de bois grossièrement concassés. Ces insectes déguerpissent aussitôt pour ne plus reparaître.

Fourrures. — *Conservation.* Envelopper avec soin les fourrures dans du linge blanc sortant de lessive. Mettre du vétiver dans le paquet ; coudre ce dernier comme pour un emballage. Placer le tout dans une armoire bien close.

Remplacer si l'on veut le vétiver par du camphre grossièrement pulvérisé.

Gants. — *Nettoyage : a)* Mélanger 500 grammes de savon blanc en poudre, 300 grammes d'eau de Javel, 20 grammes d'ammoniaque et 300 grammes d'eau filtrée. Le mélange se fait à chaud ou à froid. Frotter les gants avec un morceau de flanelle imbibée de cette *saponine*, puis sécher avec une flanelle propre.

b) Faire dissoudre 10 grammes de carbonate de soude dans un litre de lait. Frotter comme ci-dessus les gants avec cette solution. Sécher ensuite à l'aide d'un fer à friser chaud, en interposant entre ce dernier et le gant une feuille de papier buvard.

c) Faire dissoudre 70 grammes de savon blanc dans 200 grammes d'eau. Ajouter à cette solution 5 grammes d'acide borique. Après refroidissement complet, verser 15 grammes d'alcool en remuant la masse pâteuse. Passer légèrement un morceau de flanelle sur cette pâte et en frotter les gants, dont le nettoyage s'opère lentement.

Ne jamais employer pour le nettoyage des gants ni essence de térébenthine, ni essence minérale ; ces liquides offrent de réels dangers, par suite de leur extrême inflammabilité.

Gibier. — *Conservation.* Faire dissoudre 40 grammes d'acide borique dans un litre d'eau distillée bouillante. A l'aide d'une petite seringue en verre, injecter à l'intérieur de l'artère carotide la solution, à raison de 5 centimètres cubes par kilogramme de poids brut du gibier. *Ainsi préparé, le gibier, sans perdre de sa fraîcheur, peut être expédié très loin, même par les fortes chaleurs.*

Glaces. — *Nettoyage : a)* Pour les glaces non encadrées, voir le procédé employé pour le nettoyage des carreaux de fenêtres ou vitres.

b) Se servir de préférence, pour les glaces à cadres dorés, d'eau-de-vie étendue d'eau. Y tremper un tampon de linge qui sert à frotter le verre. Essuyer avec un linge sec et doux.

Nettoyer le cadre doré avec un mélange de deux blancs d'œufs bien battus dans 15 grammes d'eau de Javel. Tremper dans cette mixture une brosse douce et en frotter légèrement le cadre. Essuyer ensuite.

Graisse. — 1° *Taches sur les étoffes.* Mélanger avec soin : 250 grammes d'essence de térébenthine; 30 grammes d'alcool à 90°; 30 grammes d'éther sulfurique. Placer l'étoffe à détacher sur plusieurs doubles de linge, imbiber la partie salie avec la solution et frotter légèrement avec un autre linge fin, jusqu'au moment où l'étoffe est bien sèche et la tache disparue.

2° *Sur le marbre : a)* Laver au préalable la place de la tache avec une solution de carbonate de soude, afin de faire disparaître la graisse du marbre. Frotter ensuite avec une dissolution aqueuse d'acide oxalique (*sel d'oseille*). Laver aussitôt le marbre à l'eau pure pour empêcher la destruction du poli. *Ce procédé s'emploie lorsque la tache n'est pas trop ancienne.*

b) Prendre parties égales de potasse caustique, de chaux vive et de savon. En faire une pâte avec de l'eau et l'appliquer avec une brosse sur le marbre taché. Laisser la mixture pendant une semaine et faire une seconde et dernière application. *Ce procédé est efficace quand la tache de graisse est ancienne.*

c) Mélanger intimement 2 parties de carbonate de soude et 1 partie de pierre ponce finement pulvérisée. Faire une pâte avec de l'eau et frotter la tache avec cette mixture. *Même observation que pour le procédé* b.

Dans les trois cas, frotter le marbre avec de la craie légèrement imbibée d'eau, pour faire reparaître son lustre dans le cas où il l'aurait perdu au cours du nettoyage.

Guêpes (Nids de). — *Destruction.* Remplir un litre vide d'*un tiers* de sulfure de carbone et de *deux tiers* d'eau. Agiter le mélange et, à la tombée du jour, verser le contenu du récipient dans le trou du guêpier. Avoir soin de recouvrir ce trou, aussitôt après, d'une poignée d'herbe et de papier. *Il suffit d'une heure pour tuer tous ces insectes nuisibles.*

Huile. — 1° *Taches sur les étoffes : a)* Mêler avec de l'eau de la terre de pipe pulvérisée jusqu'à obtention d'une sorte de crème. Enduire la tache de cette bouillie claire. Laisser l'étoffe sans la toucher pendant quatre ou cinq jours, puis enlever le mélange séché et brosser. *Ce procédé ne ternit pas la couleur de l'étoffe.*

b) Pour les étoffes de soie ou de satin, humecter des deux côtés avec de la benzine ou de la magnésie en gardant humides les parties tachées pendant deux heures. Brosser quand l'étoffe est sèche.

2° *Sur le marbre.* Voir les procédés employés pour les taches de graisse sur le marbre.

3° *Sur les parquets : a)* Frotter l'endroit taché avec un linge imbibé de pétrole. Laver avec un peu d'eau fraîche dès que le pétrole est évaporé. Encaustiquer ensuite et cirer.

b) Répandre sur la tache de la *terre de Salinelles* et l'y laisser séjourner une demi-heure environ. Cette matière est connue dans le commerce sous le nom de *magnésite;* elle jouit de la propriété d'absorber les corps gras. *Ce second procédé s'emploie de préférence pour l'enlèvement des taches d'huile sur un parquet blanc, c'est-à-dire non ciré.*

4° *Sur le papier peint.* Faire un mélange intime de 25 grammes d'alun calciné avec 25 grammes de fleur de soufre. Prendre avec les doigts une petite pincée de cette poudre et en frotter la tache d'huile. Mouiller légèrement le papier avant de procéder à l'opération. *Les taches de graisse sur le papier peint disparaissent aussi par le même procédé.*

Lilas. — *Floraison hibernale.* Placer un vase rempli d'eau, à l'endroit le mieux éclairé d'une chambre chauffée. Introduire dans le récipient des branches de lilas coupées très obliquement à la longueur de 50 à 60 centimètres. Maintenir ces branches dans leur position naturelle autant que possible. Renouveler l'eau toute les semaines et avoir soin de se servir de préférence d'eau un peu tiède dont on arrose en outre les branches. *Si l'atmosphère de la chambre est*

chaude et saturée d'humidité, la floraison aura lieu après trois ou quatre semaines.

Limaces. — *Expulsion.* Entourer, au niveau du sol, le massif de fleurs ou la plate-bande de légumes que l'on veut défendre, d'une ganse de 4 à 5 centimètres de hauteur. La plonger au préalable, pendant vingt-quatre heures, dans une solution de sulfate de cuivre à raison de 5 kilogrammes pour 50 kilogrammes d'eau. Replonger de temps en temps la ganse dans la solution cuivrique. *L'odeur et le contact du sulfate de cuivre sont tellement désagréables aux limaces que ces insectes nuisibles ne franchissent pas l'enceinte.*

Linge. — 1° *Marque indélébile.* Chauffer très fortement le cachet portant en relief les initiales que l'on veut appliquer sur le linge. D'autre part, recouvrir l'endroit du linge destiné à recevoir la marque d'une très faible épaisseur de sucre en poudre. Appliquer le cachet chaud en l'appuyant fortement sur cette partie du linge. Il se produit à la surface de la toile une sorte de brulûre qui reste indélébile.

2° *Pour parfumer.* Broyer en les pulvérisant ensemble 250 grammes d'iris en poudre, 85 grammes de calamus, 60 grammes de sciure de bois de rose, 50 grammes de benjoin, 40 grammes de santal, 10 grammes de cannelle et 5 grammes de clous de girofle.

Former de cette poudre des sachets en intercalant le mélange entre deux minces feuilles d'ouate et les placer au milieu du linge.

Machines à coudre. — *Lubrification : a*) Mélanger intimement 50 grammes d'huile d'amandes douces, 90 grammes de pétrole et 300 grammes d'huile de noix. Filtrer le liquide obtenu, qui commercialement est connu sous le nom d'*huile anglaise ordinaire.*

b) Procéder comme ci-dessus avec les matières ci-après : huile d'amandes douces, 250 grammes; huile de lavande, 20 grammes; teinture de benjoin, 80 grammes. Cette huile se nomme *huile anglaise extra-fine* dans le commerce.

Ces huiles ne produisent pas de cambouis et sont très bonnes pour lubrifier les organes des machines à coudre.

Marrons et châtaignes. — *Conservation.* Prendre un petit baril et du sable sec. Placer au fond du tonnelet une couche de marrons ou de châtaignes et recouvrir de sable. Procéder ainsi de proche en proche, jusqu'à ce que le baril soit plein. *Si les fruits se dessèchent, les placer pendant quelques jours dans du sable humide qui leur rend leur fraîcheur naturelle.*

Mastics. — 1° *A la chaux.* Délayer trois blancs d'œuf battus dans 100 grammes d'eau, puis malaxer vivement avec le liquide 300 grammes de chaux vive en poudre, de façon à obtenir une pâte molle. Se servir de ce mastic à l'instant même de sa préparation, car il durcit très vite. *Ce mastic s'emploie pour raccommodage des vases de verre et de terre, les fragments de marbre.*

2° *Bitumineux.* Broyer ensemble et mélanger en chauffant au bain-marie : poix de Bordeaux, 600 grammes; bitume, 140 grammes; galipot, 20 grammes; cire vierge, 40 grammes; suif, 60 grammes; chaux hydratée, 60 grammes; ciment romain, 60 grammes. Dès qu'on a obtenu une pâte homogène, retirer du feu et laisser refroidir sans cesser de malaxer. *Ce mastic remplace avantageusement le plomb pour sceller le fer dans la pierre.*

3° *Des vitriers.* Faire dessécher au four 250 grammes de craie ou de blanc d'Espagne en poudre. Malaxer sur une table avec 100 grammes d'huile de lin afin d'obtenir une pâte consistante, mais ductile. *Ce mastic s'emploie pour fixer les vitres dans les fenêtres et pour boucher les fentes et les trous dans les boiseries.*

4° *Pour aquarium : a*) Dissoudre 50 grammes de gélatine dans une quantité suffisante d'eau. Ajouter, en malaxant, 10 grammes de chromate de potassium. *Conserver ce mastic à l'abri de la lumière, car il se solidifierait très rapidement.*

b) Fondre 50 grammes de résine ordinaire dans un récipient quelconque, ajouter peu à peu et en malaxant la matière 50 grammes d'asphalte, de manière

à obtenir une masse bien homogène. Verser en dernier lieu 10 grammes de sable fin petit à petit en continuant à triturer le mélange.

Le premier mastic s'emploie à froid ; le second à chaud, en enduisant les bords des glaces à réunir.

5° *Diamant.* Dissoudre 100 grammes de colle de poisson dans 150 grammes d'alcool à 90°. Ajouter par petites quantités 200 grammes de résine en poudre en remuant constamment le mélange jusqu'à ce qu'on ait obtenu une pâte molle. *La conserver dans un flacon bouché à l'émeri. Ce mastic s'emploie pour recoller le verre et est très résistant; sa prise est très rapide.*

6° *Réfractaire.* Faire dissoudre 25 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque dans 200 grammes d'eau. Mélanger à part 165 grammes de limaille de fer, 130 grammes de pâte de kaolin et 135 grammes d'argile plastique. Délayer ce mélange avec l'eau chlorhydratée. *Ce mastic, aussitôt préparé, s'emploie pour luter les joints des appareils à vapeur; il résiste à de très hautes températures.*

7° *Pour la pierre.* Dissoudre du zinc métallique dans de l'acide chlorhydrique du commerce jusqu'à saturation du liquide. Gâcher du blanc de zinc avec la solution jusqu'à obtention d'une pâte homogène et plastique. *Ce mastic sert à boucher des trous dans la pierre; il faut bien l'unir à la truelle, puis le frotter avec un chiffon gras. On en fait aussi des dallages.*

8° *De limaille.* Faire fondre tout d'abord 2 parties en volume de fleur de soufre. Ajouter au fur et à mesure de sa fusion 1 partie de sel ammoniac. Verser 50 parties de limaille en mélangeant avec soin. *Ce mastic s'emploie à chaud et immédiatement, pour réunir des plaques et rebords de fonte serrés par des écrous. On en fait aussi usage pour sceller des tiges métalliques dans la pierre.*

9° *A greffer.* Fondre à feu doux 820 grammes de résine. Ajouter 300 grammes d'alcool après fusion en malaxant constamment. *Conserver dans un vase pouvant se boucher. Une couche de ce mastic suffit pour protéger les greffes. Il sèche rapidement et ne se fend pas.*

10° *De fontainier.* Fondre 100 grammes de résine; ajouter peu à peu 200 grammes de ciment de brique. Malaxer pour obtenir une pâte homogène. *S'applique à chaud sur les robinets de fontaines, tuyaux de grès, en chauffant légèrement les parties à réunir.*

Melons. — *Conservation : a*) Cueillir les fruits avant leur complète maturité; les laisser au maximum quarante-huit heures à l'air. Les placer alors dans un tonneau que l'on remplit de sable. Eviter de laisser le tonneau à la lumière, au froid ou à l'humidité. *On peut ainsi conserver les melons une vingtaine de jours.*

b) Si les melons sont arrivés à maturité, les placer dans une glacière. Ils demeureront frais et excellents pendant plusieurs mois.

Meubles anciens. — *Conservation.* Mélanger intimement 500 grammes d'huile de lin, 105 grammes de jus de citron et 85 grammes de fécule de pomme de terre. Secouer vigoureusement le mélange avant de s'en servir. L'étendre sur les meubles anciens avec un morceau de flanelle et essuyer à l'aide d'un chiffon sec. *Conserver dans un vase bouché.*

Miel d'abeilles et artificiel. — Pour distinguer le miel d'abeilles du miel artificiel, mélanger dans une petite bouteille *deux* cuillerées de miel à examiner avec *six* cuillerées d'alcool. Secouer fortement le mélange. *Le miel artificiel donnera un dépôt épais et blanc au fond du flacon, tandis que le miel d'abeilles ne donnera aucun dépôt. Ce dépôt est de l'amidon.*

Mouches. — *Destruction.* Remplir presque complètement un verre avec de l'eau de savon. Poser par-dessus une tranche de pain percée d'un trou central et enduite en dessous avec du miel, de la confiture ou du sirop. Les mouches pénètrent par le trou et se noient en masse.

Il existe aussi un très grand nombre de pièges pour obtenir ce résultat : le *papier tue-mouches* (v. ce mot), des *ficelles enduites de glu* et suspendues au plafond, *des carafes percées par le bas*, avec un rebord rempli de liquide, etc.

Moustiques. — *Contre leurs piqûres.* Préparer la composition suivante : liqueur ammoniacale caustique, 3 parties ; collodion, 1 partie ; acide salicylique, 1 partie. Appliquer une goutte de ce mélange sur chacune des piqûres. Le collodion y dépose une pellicule solide qui enferme l'ammoniaque et l'acide salicylique au contact de la petite plaie, ce qui produit sa cautérisation immédiate.

Œufs. — *Conservation.* Préparer une dissolution concentrée de 1 000 grammes de chlorure de sodium dans une quantité suffisante d'eau. Plonger, un à un, dans le liquide, les œufs à conserver jusqu'au moment où la coque alourdie par une absorption d'une certaine quantité de dissolution saline cesse de surnager et tombe au fond du récipient. Retirer alors l'œuf, le laisser sécher à l'air et l'envelopper d'un morceau de papier de soie. *Ainsi traités, les œufs se conservent frais pendant plus de six mois.*

Pantalon de coutil. — *Nettoyage.* Frotter avec de l'alcool à 90° les taches produites par le contact ou l'écrasement de l'herbe, du gazon. Les maculatures verdâtres ne tardent pas à disparaître de l'étoffe.

Papier tue-mouches. — *Préparation.* Appliquer à chaud, sur une feuille de papier collé ou non collé, une légère couche de la préparation suivante qui, au préalable, a eu ses éléments très soigneusement mélangés : huile de lin presque bouillante, 100 grammes ; résine de pin fondue, 500 grammes ; mélasse, 100 grammes. *Dès qu'elles touchent au papier, les mouches y demeurent collées jusqu'à ce que mort s'ensuive.*

Parfums. — 1° *Héliotrope.* Mélanger, tout en les versant dans 1 litre d'alcool à 90° : 20 grammes d'essence de bergamote, 5 grammes de teinture de benjoin et 0 gr. 35 de vanilline. Agiter le flacon lors du mélange et laisser reposer vingt-quatre heures. Filtrer la liqueur au papier Joseph et la conserver dans de petits flacons bien bouchés. *Ce parfum rappelle à s'y méprendre l'odeur des fleurs d'héliotrope.*

2° *Millefleurs.* Mélanger 9 litres d'eau-de-vie, 4 litres d'eau de fleurs d'oranger, 60 grammes de baume du Pérou, 120 grammes d'essence de bergamote, 60 grammes d'essence de girofle, 15 grammes d'essence de néroli, 15 grammes d'essence de thym et 120 grammes d'essence de musc. *Ce parfum, très agréable, se conserve dans des flacons bien bouchés ; il suffit de quelques gouttes dans l'eau de toilette pour la parfumer.*

Pêches. — *Conservation.* Envelopper chaque fruit bien sain dans un morceau de papier de soie. Plonger ensuite papier et pêche dans la cire jaune fondue ; les retirer aussitôt. Placer chaque fruit ainsi préservé du contact de l'air sur une planchette. *Les pêches peuvent, de cette manière, se conserver fraîches et savoureuses plusieurs mois.*

Peintures à l'huile. — 1° *Sur peluche de soie.* Préparer les couleurs soixante-douze heures d'avance ; les laisser égoutter sur papier buvard et les délayer à l'essence de térébenthine. Exécuter la peinture sur la peluche et laisser sécher. A l'aide d'une brosse douce, frotter légèrement l'étoffe peinte pour lui redonner son velouté. *Peindre, de préférence à toute autre, sur une peluche dont les filaments ne sont pas trop longs.*

2° *Sur soie ou satin.* Broyer les couleurs comme ci-dessus et les faire dégorger de même. Délayer chaque couleur avec un peu d'essence de térébenthine et peindre sans autre précaution. Laisser sécher. *On peut sans danger laver ou épousseter l'écran peint sans que les couleurs s'altèrent.*

Peintures à l'aquarelle. — *Sur soie ou satin.* Ajouter un peu de blanc de Chine et de gomme arabique dissoute aux couleurs à l'eau avant d'en faire usage. Procéder alors à la peinture. L'adjonction des deux produits ci-dessus donne une grande fixité à l'aquarelle. *On peut l'épousseter et la laver en se servant d'une éponge très fine et sans trop frotter, pour ne pas redissoudre les fixateurs.*

Persil et cerfeuil. — *Conservation.* Pour conserver le persil et le cerfeuil à l'approche des neiges ou des grands froids, mettre quelques grosses pierres autour de la plantation ; étendre des branchages sur ces pierres et pardessus jeter de la paille.

Pétrole. — 1° *Extinction.* Si le pétrole d'une lampe prend feu à l'intérieur du récipient, rien n'est plus facile que de l'éteindre : Verser sur l'huile minérale, à l'aide d'un verre ou d'un bol, un peu de lait. Instantanément le pétrole s'éteint. *C'est le hasard qui a fait découvrir cette propriété précieuse du lait.*

2° *Nettoyage des récipients.* Pour nettoyer les récipients en verre ou en porcelaine ayant contenu du pétrole et faire disparaître jusqu'à la moindre trace d'odeur, laver deux ou trois fois le vase avec un mélange de 10 parties de lait de chaux léger et 1 partie de chlorure de chaux. Employer ce liquide un peu chaud. Laver ensuite à l'eau claire et essuyer soigneusement.

Poires et pommes. — *Conservation.* Dans 1 000 grammes d'alcool à 90°, faire dissoudre 50 grammes d'acide salicylique. Dans cette liqueur tremper des feuilles de papier de soie. Envelopper chaque fruit dans un morceau de ce papier et ranger poires et pommes côte à côte dans une caisse en bois. *Les fruits traités de cette sorte peuvent s'expédier au loin et se conserver de longs mois.*

Polycopie (Pâte pour). — *Fabrication.* Délayer 300 grammes de sulfate de baryte dans 500 grammes d'eau froide. Décanter le liquide au bout d'un certain temps. Introduire dans cette dissolution 100 grammes de dextrine et 1 000 grammes de gélatine dissoute au préalable dans une très faible quantité d'eau bouillante. Ajouter ces deux substances progressivement en agitant le mélange sans cesse afin d'éviter le dépôt du sulfate de baryte. Couler la pâte obtenue dans une caisse rectangulaire en zinc, à bords peu élevés.

Pommes de terre. — *Conservation.* Placer les tubercules sur un lit de houille menue ou de charbon de bois en petits morceaux. Les recouvrir d'une couche semblable de quelques centimètres d'épaisseur. Disposer sur celle-ci un nouveau lit de pommes de terre, puis une autre couche de charbon, jusqu'à ce que le tas soit assez élevé.

Ainsi disposées, les pommes de terre se conservent facilement au moins une année, sans germer ni pourrir.

Portes (Taches du vernis des). — *Nettoyage.* Mettre dans un verre d'eau une cuillerée de sel de soude. Employer ce mélange à froid avec une éponge ou un linge. Frotter peu, les taches disparaissant en quelques minutes. Essuyer la partie nettoyée avec un linge propre. *Sans cette dernière précaution, il se formerait des nuages sur le vernis.*

Punaises. — *Destruction.* Mélanger intimement, à 350 grammes d'alcool à 90°, 15 grammes d'essence de térébenthine, 10 grammes de camphre pulvérisé et 5 grammes de sublimé corrosif. Avec un vaporisateur, asperger tous les recoins où nichent et pondent les punaises.

Les insectes et leurs œufs sont instantanément détruits par cet arrosage.

Radis roses. — *Culture.* Faire tremper la graine dans l'eau froide pendant trente-six heures. Placer les graines mouillées dans un petit sac de toile que l'on ferme, exposer le tout à la plus forte chaleur du soleil. Dès que la germination commence, semer les graines dans un lieu bien exposé et recouvrir le semis avec une cuve ou un baquet. *Les graines produisent ainsi, en deux ou trois jours et en toute saison, des radis roses de la grosseur d'une noisette.*

Raisin. — *Conservation : a*) Choisir les fruits intacts et bien mûrs; enlever les grains meurtris, piqués ou altérés. Placer au fond d'une boîte, dont l'intérieur est garni de papier collé et non buvard, une couche de sablon bien sec de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Placer les fruits sur ce lit en évitant de les faire toucher. Verser au-dessus une seconde couche de sable recouvrant tout à fait les fruits. Continuer l'opération en donnant à la couche de sable supérieure une épaisseur double. Conserver au sec.

b) Couper le raisin avec le morceau de sarment auquel il appartient à 20 centimètres haut et bas du fruit. Placer les sarments dans une bouteille d'eau additionnée de 5 grammes de sel et 5 grammes de charbon pilé. Ranger les bouteilles sur des tablettes dans un endroit sec. Au pied de chaque bouteille, on dépose un morceau de chaux vive en pierre, à raison de 20 kilogrammes de

chaux par 100 flacons. *Ce procédé permet de conserver le raisin frais jusqu'au mois d'avril ou mai suivant.*

Rouille. — *Taches sur le linge.* Laver la tache sur le *linge blanc* ou *de couleur* avec une dissolution au 1/20e de protochlorure d'étain acide dans un litre d'eau. Frotter à la brosse. Rincer à l'eau l'endroit où se trouvait la tache.

Savon à détacher. — *Pour étoffes.* Faire fondre à feu très doux, et sans atteindre le point d'ébullition, 400 grammes de savon blanc dans 1 litre 1/2 d'eau. Sans retirer la solution du feu, ajouter 230 grammes de fiel de bœuf en agitant le mélange. D'autre part, verser dans 75 grammes de benzine rectifiée 95 grammes de térébenthine et quelques gouttes d'ammoniaque. Mélanger la seconde liqueur avec la première. Continuer à malaxer jusqu'à refroidissement. *Ce savon enlève les taches les plus réfractaires sur les étoffes de drap et aussi les taches de goudron, d'huile, de graisse, etc.*

Souliers de satin blanc. — *Nettoyage.* Pour donner aux souliers de satin blanc l'éclat du neuf, frotter les parties souillées avec un linge de laine imbibé d'alcool tenant en dissolution un peu de savon blanc. Les taches disparaissent très rapidement.

Avoir la précaution de mettre les souliers sur une forme pour les faire sécher, afin d'éviter tout rétrécissement.

Sueur. — *Taches sur les étoffes.* Laver l'étoffe autant que cela est nécessaire avec de l'ammoniaque liquide (*alcali volatil*) étendue de trois fois son volume d'eau. Deux lavages successifs suffisent la plupart du temps. *Ce moyen s'applique à toutes les étoffes et à toutes les couleurs.*

Sur la *couleur écarlate*, les taches de sueur disparaissent instantanément en les traitant avec une dissolution de *sel d'étain* que l'on trouve dans le commerce.

Tabliers blancs. — *Nettoyage.* Même procédé que pour les *pantalons de coutil*, en ce qui concerne les taches d'herbe ou de gazon.

Tapis. — 1° Ordinaires. (*Nettoyage.*) Battre vigoureusement les tapis. Répandre sur le tissu des feuilles de thé humides ayant servi à une infusion. Balayer ensuite avec un balai de bruyère. *Les feuilles de thé rendent leur éclat aux couleurs du tapis.*

2° De linoléum. Humecter un tampon d'huile de lin et en frotter les parties maculées. Enduire ensuite un second tampon d'encaustique et le passer sur le tapis. Frotter celui-ci à l'aide d'une brosse comme un parquet. *Les tapis de linoléum traités ainsi conservent très longtemps l'aspect du neuf.*

Ustensiles en tôle de fer. — *Nettoyage.* Mélanger de la cendre de bois avec de l'huile ordinaire; former ainsi une pâte. Appliquer cette matière sur l'ustensile à nettoyer, casserole, chaudron, etc., noircis par le feu. Frotter vigoureusement avec un chiffon de laine. *L'ustensile redevient comme neuf au bout de quelques instants de ce travail.*

Velours froissé. — *Remise à neuf.* Mouiller le tissu à l'envers avec de l'eau pure. Exposer l'étoffe au-dessus d'un fer bien chaud et éviter tout contact entre le fer et le velours. La chaleur vaporise l'eau et la vapeur traverse la trame, séparant les fibres emmêlées et les redressant. Laisser sécher lentement à l'air. *On rend ainsi au velours froissé sa fraîcheur primitive.*

Vernis. — 1° *Pour armes.* Dissoudre au bain-marie, dans une quantité strictement nécessaire d'alcool à 90°, 10 parties en poids de mastic en grains; 5 de camphre, 5 de gomme arabique, 5 de sandaraque. On obtient un liquide épais. Appliquer ce vernis sur les armes avec un pinceau doux et laisser sécher.

2° *Pour cartes et plans.* Faire dissoudre 100 grammes de gutta-percha dans une quantité suffisante de benzine afin d'obtenir un vernis de consistance moyenne. Enduire au pinceau la carte ou le plan, au recto et au verso. *Ce vernis incolore rend les objets qu'il recouvre absolument imperméables.*

3° *D'or, pour cuivre poli.* Broyer soigneusement en les mélangeant 95 grammes de laque; 35 grammes de succin; 20 grammes de sang-dragon; 4 grammes

de gomme-gutte; 1 gramme de safran; 14 grammes d'acide borique et 1 gramme d'extrait de santal. Verser le tout dans un litre d'alcool à 90°. Laisser macérer pendant plusieurs jours. Etendre ce vernis au pinceau doux.

4° *Ordinaire pour cuivre poli.* Faire dissoudre successivement dans un litre d'alcool à 90°: 110 grammes de sandaraque, 30 grammes de résine blonde. Ajouter 2 grammes de glycérine quand la dissolution est complète. Appliquer à l'aide d'un pinceau très doux.

5° *Pour donner la patine aux médailles.* Dans 5 parties d'alcool à 90°, verser, selon la teinte de la patine à obtenir, 4 à 5 parties de sanguine, puis 8 parties de plombagine. Cette pâte, bien mélangée, s'étend sur la médaille. Laisser reposer 24 heures et brosser avec une brosse dure. *L'objet ainsi traité sera vieilli d'un siècle en un jour.*

6° *Hydrofuge.* Chauffer à feu doux, dans un récipient en fonte, 2 kilogrammes de bitume. Ajouter, quand il est liquide, 60 grammes d'essence minérale. Remuer la masse et l'additionner de 300 grammes de térébenthine et de 250 grammes de noir fin, si l'on veut un vernis tout à fait noir.

7° *Pour marbre : a)* Mélanger dans 6 parties d'essence de térébenthine 1 partie de sandaraque. Chauffer la mixture sur un feu doux et appliquer le vernis au pinceau.

b) Dissoudre à froid un peu de cire blanche dans de l'essence de térébenthine.

8° *Pour métaux.* Dissoudre, dans une quantité suffisante d'alcool à 90°, 200 grammes de laque en grains, 25 grammes de gomme-gutte et 5 grammes de glu marine. D'autre part, broyer dans une petite quantité d'alcool 90 grammes de succin, 10 grammes de sandaraque, de manière à avoir une bouillie claire. Mélanger ce produit avec la dissolution en agitant constamment afin d'avoir une mixture homogène. Etaler le vernis au pinceau, en laissant sécher chaque couche avant d'en ajouter une autre. Colorer avec un oxyde métallique ou une couleur végétale.

9° *Transparent.* Dissoudre dans une quantité suffisante d'alcool méthylique (*alcool de bois*) 200 grammes de glu marine, 100 grammes de gomme laque et 100 grammes de mastic en larmes. Veiller à ce que le produit soit très pâteux. Etendre ce vernis à la brosse.

10° *Au fromage.* Faire bouillir ensemble 1 250 grammes d'eau, 1 080 grammes de caséine et 110 grammes de borax. On obtient un liquide clair constituant le vernis que le borax empêche de devenir le repaire de microbes.

Vers de meubles. — *Destruction.* Faire dissoudre 5 grammes de sublimé corrosif dans 500 grammes d'alcool à 90°. A l'aide d'une seringue de verre très fine ou d'une seringue hypodermique, injecter la dissolution dans les trous, puis les boucher avec de la cire vierge.

Vin. — *Taches sur le drap :* a) *Si l'étoffe ne craint pas une décoloration possible*, soumettre le tissu pendant quelques minutes à la vapeur de soufre enflammé. Laver ensuite avec de l'eau de Javel; rincer à l'eau pure et laisser sécher à l'air.

b) *Lorsque le drap risque de se trouver décoloré*, nettoyer la partie tachée avec de l'eau de savon tiède et rincer ensuite avec de l'ammoniaque. En dernier lieu, chasser l'eau ammoniacale en plongeant le drap dans l'eau pure. Laisser sécher à l'air.

Vis (*rouillées*). — *Dévissage.* Chauffer au rouge une tige de fer aplatie à l'une de ses extrémités; l'appuyer quelques instants sur la tête de la vis rouillée en plaçant la partie amincie de la tige dans la rainure de la vis. Dès que cette dernière est échauffée, remplacer la tige par un tournevis ordinaire et dévisser. *Par suite de la désagrégation de la rouille produite par la chaleur, la vis viendra aussi facilement que si elle venait d'être mise en place.*

COMPTABILITÉ COMMERCIALE

ET INDUSTRIELLE

Le commerce est le trafic des marchandises (c'est-à-dire l'*achat*, puis la *vente*), ces marchandises pouvant être achetées et revendues ensuite dans le même état, ou encore n'être vendues qu'après avoir été transformées.

Facture. — La vente des marchandises est constatée à l'aide d'une note détaillée, appelée *facture*, qui contient : le nom et le domicile du vendeur, le nom et le domicile de l'acheteur, la désignation des marchandises en espèces et en quantités, ainsi que leur prix ; elle indique, s'il y a lieu, les frais de transport, d'emballage, etc. ; elle porte la déduction de l'escompte, si les conditions de payement comportent une remise.

Lorsque la vente est faite *au comptant*, c'est-à-dire avec condition de payement immédiat, le vendeur écrit au bas **Pour acquit** et signe au-dessous ; si le prix de vente dépasse 10 francs, le vendeur doit apposer un *timbre de facture* au bas de la facture et oblitérer ce timbre en écrivant dessus la date à laquelle la facture est acquittée. (Le timbre est payé par celui à qui est remise la facture acquittée.)

MODÈLE DE FACTURE :

LIBRAIRIE LAROUSSE

HOLLIER-LAROUSSE ET Cie, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

17, **rue Montparnasse,** 17

Monsieur Jean Durand DOIT

REMIS *19, rue Montmartre.*

Paris, le 15 janvier 1907

1	*Paris-Atlas, relié.*			*23*	»
12	*Claude Augé. Livre de musique, à*	*1*	*50*	*18*	»
6	*Petit Larousse illustré, à*	*5*	»	*30*	»
1	*Mémento Larousse, relié.*			*5*	»
3	*Mémentos du Certificat, à*	*1*	*50*	*4*	*50*
	Total.			*80*	*50*
	Timbre. *Pour acquit : Hollier-Larousse et Cie.*				

Mémoire. — Le *mémoire* est une facture particulière qui indique un relevé de comptes ou fournitures, dépenses, etc. Il diffère de la facture en ce que cette dernière ne contient que l'énumération des marchandises achetées en une seule fois. Dans un mémoire, la date à laquelle les fournitures ont été faites doit être indiquée, ainsi que le détail de ces fournitures et leur prix.

MODÈLE DE MÉMOIRE :

Monsieur ________, propriétaire à Paris, rue ________, n° ____ Doit ce qui suit, fourni aux dates indiquées, à Monsieur ________, serrurier, demeurant à Paris, rue ________, n° ____.

			Fr.	cent.
1907				
Février.	*12*	*Fourni et posé une serrure. . . . .*	*6*	*50*
Avril.	*2*	*Fourni une clef. . . . .*	*2*	*30*
Mai.	*10*	*Réparé des ferrements de porte. . . . .*	*1*	*20*
Août.	*7*	*Réparé un coffret. . . . .*	*4*	*50*
		Timbre. *Total. . . .*	*14*	*50*
		Pour acquit :		

Lettre de voiture. — C'est un écrit par lequel le commissionnaire s'engage, *sous sa responsabilité*, à livrer dans un temps fixé, à une personne désignée, certaines marchandises qui lui sont confiées.

Effets ou papiers de commerce.

La vente des marchandises peut se faire :

1° *Au comptant ;* l'acheteur verse alors immédiatement au vendeur le prix des marchandises achetées ; dans ce cas, l'acheteur bénéficie généralement d'un escompte.

2° *A crédit* ou *à terme ;* dans ce cas, la vente donne lieu à l'emploi de certaines pièces qui sont les *papiers* ou *effets* de commerce.

Lettre de change. — C'est un effet, rédigé conformément à la loi, par lequel un créancier invite une personne qui lui doit une somme déterminée à la lui payer à lui-même ou à une tierce personne. L'auteur de l'effet est le *tireur ;* la personne qui doit est le *tiré*, l'*accepteur* ou le *payeur ;* la troisième personne, le *preneur.*

La lettre de change, d'après le code commercial, doit être tirée d'un lieu sur un autre ; elle doit être datée et indiquer la somme à payer, le nom de celui qui doit payer, l'époque et le lieu où le payement doit s'effectuer, la valeur fournie en espèces, en marchandises, en compte, ou de toute autre manière.

Les lettres de change souscrites par des mineurs non négociants sont nulles ; celles qui sont souscrites par des femmes non négociantes ne valent que comme simples promesses.

MODÈLE DE LETTRE DE CHANGE

Paris, le ________ 1907. B. P. F. *850.*

Au trente septembre, veuillez payer, par cette présente de change, à l'ordre de M. X..., la somme de huit cent cinquante francs, valeur reçue en marchandises, que passerez suivant avis à M. X..., négociant à.....

Le tireur signe à droite au bas de la lettre ; le nom et l'adresse du payeur sont inscrits à gauche.

Acceptation. — L'acceptation est l'acte par lequel le *tiré* s'engage à payer la somme indiquée à la date fixée : le tiré écrit simplement sur la lettre, en travers : *Accepté pour la somme de.* ...., et il signe au-dessous.

Souvent, la date du payement est indiquée sur la lettre par la formule ;

A trente jours de vue, par exemple ; cela indique que la lettre devra être payée trente jours après l'acceptation ; si l'acceptation n'a pas lieu le jour même de la création, le tiré devra inscrire la date de l'acceptation, et c'est à partir de cette date que seront comptés les trente jours.

Endossement. — Une lettre de change est un titre qui se transmet comme une simple marchandise ; il suffit au *porteur* de l'*endosser*. L'endossement consiste, pour le porteur, à écrire au dos de la lettre une formule particulière. Ainsi, M. X..., négociant à Paris, a tiré une lettre de change sur M. Y..., négociant à Orléans, pour fournitures de marchandises ; M. X... pourra céder cette lettre à une tierce personne Z... en payement de marchandises, par exemple ; il lui suffira d'écrire au dos de la lettre :

Payez à l'ordre de M. Z...

Date : Signature :

X...

Z... deviendra bénéficiaire de la lettre et pourra, de même, la céder à une quatrième personne T... en l'endossant à son tour au-dessous du premier endossement ; T... deviendra le nouveau bénéficiaire, etc.

Allonge. — Il peut arriver qu'une lettre de change successivement endossée par un certain nombre de bénéficiaires ait son dos insuffisant pour contenir tous les endossements ; on se sert alors d'une *allonge*. L'allonge est une feuille de papier non timbré de même forme que la lettre, que l'on colle à l'extrémité de celle-ci ; en tête de l'allonge, on indique le montant de la lettre, la date à laquelle elle a été tirée et la date de l'échéance, puis successivement les noms des bénéficiaires à l'ordre desquels elle a été passée.

Aval. — C'est un engagement pris par une tierce personne de se substituer au tiré, si celui-ci ne payait pas à l'échéance. L'aval peut être donné sur la lettre même ; celui qui *donne l'aval* écrit au bas de la lettre **Bon pour aval**, et signe. L'aval peut ainsi être donné séparément ; dans ce cas, on copie textuellement la lettre, et le *donneur d'aval* s'engage par écrit au-dessous de la copie.

Protêt. — Lorsque le tiré refuse d'accepter la lettre de change par lui signée, ou ne peut en effectuer le payement, le porteur doit, suivant la loi, faire constater le refus de payement, le lendemain même de l'échéance, par un acte appelé *protêt* ; si ce lendemain est un jour férié, le protêt doit être fait le jour suivant.

Le porteur en cas de protêt peut exercer son recours contre son endosseur dans un délai fixé par la loi ; le dernier endosseur peut lui-même exercer un recours contre le précédent et ainsi de suite.

Rechange. — C'est une nouvelle lettre de change ou *retraite* par laquelle le porteur non payé se rembourse sur le tireur ou l'un des endosseurs de la lettre protestée et de ses frais.

Lettre sans frais. — Le tireur qui craint un non-payement à l'échéance peut éviter les frais en écrivant à côté de sa signature sur la lettre même la mention **Sans frais** ; il accepte alors d'acquitter le montant de la lettre à la place du tiré, si celui-ci ne le fait pas.

Billet à ordre. — Le *billet à ordre* diffère peu de la lettre de change : c'est un écrit par lequel une personne s'engage à payer une certaine somme, à une date déterminée, à une autre personne ou à son ordre, c'est-à-dire à celui auquel le titre aura été transmis par la voie de l'*endossement*.

Toutes les dispositions relatives à la lettre de change : *endossement*, *aval*, etc., sont applicables au billet à ordre.

MODÈLE D'UN BILLET À ORDRE

Paris, le 9 juin 1907. B. P. F. *800*.

Au sept septembre prochain, je payerai à M. X..., ou à son ordre, la somme de huit cents francs, valeur reçue en marchandises.

Bon pour huit cents francs.

X...

24, rue Montmartre.

Billet à domicile. — Le billet à domicile ne diffère de la lettre de change que par l'adresse : le billet à domicile est payable au domicile d'une troisième personne.

MODÈLE D'UN BILLET À DOMICILE :

Paris, le 1er juillet 1907. B. P. F. *500.*

Au premier septembre prochain, je payerai à M. Jean, ou à son ordre, la somme de huit cents francs, valeur reçue en espèces.

ALBERT.

Payable au domicile de M. Louis,
14, rue Jeanne-d'Arc, à Orléans.

Billet au porteur. — C'est un billet qui doit être payé à quiconque le présente à l'échéance.

Il se transmet de la main à la main, sans endos.

MODÈLE D'UN BILLET AU PORTEUR :

Paris, le 12 juin 1907. B. P. F. *1500.*

BON pour quinze cents francs, payables au porteur, le 12 juin prochain.

JACQUES,
12, rue de la Paroisse, à Fontainebleau.

Comptes courants. — Caisses d'épargne. — Chèque.

Comptes courants. — Un *compte courant* est un compte entre deux personnes, qui se poursuit pendant un temps déterminé ; la fin du compte est fixée par les deux parties, et l'*arrêté de compte* détermine, à la fin du compte, la somme que l'une des parties doit à l'autre.

Si, dans le calcul des mouvements de capitaux, entre les deux individus, on fait entrer les intérêts des sommes mouvementées, le compte prend le nom de *compte courant et d'intérêts*.

Les caisses d'épargne. — Ce sont des établissements destinés à recevoir en *comptes courants et d'intérêts* les sommes versées par des particuliers. Les versements doivent se faire entre un minimum de 1 franc et un maximum de 1 500 francs ; ces versements sont inscrits sur un livret dit *livret de caisse d'épargne*, qui est donné gratuitement au déposant. Nul ne peut posséder plus d'un livret de caisse d'épargne.

Chèque. Carnet de chèques. — Quand un commerçant (ou une personne quelconque) verse de l'argent à une banque avec faculté de pouvoir le retirer en tout ou en partie, ou d'en verser de nouveau, il s'établit entre le banquier et le commerçant un *compte courant*. Ce compte courant donne lieu au *chèque*.

Le *chèque* est un écrit qui sert à faire un retrait d'une partie des fonds déposés par le tireur dans une caisse particulière, généralement celle d'une banque.

Le dépositaire des fonds peut tirer un chèque, soit à son profit, soit au profit de toute autre personne.

Quand un propriétaire veut se faire ouvrir un compte de chèques chez un banquier, il dépose préalablement des fonds dont il lui est donné reçu ; on lui remet en même temps un *carnet de compte* et un *carnet de chèques*. Sur le carnet de compte, le propriétaire écrira d'une part toutes les sommes qu'il verse, d'autre part toutes les sommes qu'il touche ou fait toucher, de façon à être toujours au courant de la *provision* qui reste en caisse.

Le *carnet de chèques* est un petit livret à souches ; le tireur remplit la souche et le chèque : il lui suffit d'écrire **moi-même,** s'il veut lui-même toucher, ou le nom du destinataire, si le chèque est au bénéfice d'un autre.

MODÈLE D'UN CHÈQUE DU COMPTOIR NATIONAL D'ESCOMPTE :

Paris, 4 juillet 1907.	*Paris, le quatre juillet 1907* *Fcs 5 000*
Fcs 5 000	COMPTOIR NATIONAL D'ESCOMPTE DE PARIS AGENCE O. — 71, BD MONTPARNASSE, PARIS
Urbain.	*Payez à Monsieur Urbain* (ou *à l'ordre de M. Urbain*) *la somme de cinq mille francs.*
S^ie 22. N° 4557.	*DELISLE.*

Le porteur d'un chèque doit en réclamer le payement dans le délai de *cinq jours*, y compris le jour de la date, si le chèque est tiré de la place dans laquelle il est payable ; et dans le délai de huit jours, y compris le jour de la date, s'il est tiré d'un autre lieu. La loi punit celui qui émet un chèque sans avoir une *provision* disponible chez le banquier.

Warrant. — Quand un commerçant veut emprunter de l'argent, il peut le faire en donnant en garantie des marchandises qui sont déposées dans des magasins dits *magasins généraux* agréés par l'Etat. Le prix des marchandises déposées est estimé, et les magasins généraux prêtent au déposant la somme correspondante, ou encore lui donnent un récépissé au moyen duquel le déposant pourra se faire prêter une certaine somme par un banquier quelconque, sous la garantie des marchandises déposées.

Le *warrant* est un billet à ordre signé par le déposant pour le total de la somme prêtée et payable à trois mois ; le billet peut être renouvelable.

Sociétés commerciales. — Une société commerciale est constituée par la réunion de deux ou plusieurs personnes qui mettent quelque chose en commun, dans le but de partager le bénéfice qui pourra en résulter.

Les différentes formes de sociétés commerciales sont : la *société en nom collectif*, la *société en commandite*, la *société anonyme*, la *société en participation*.

Dans la *société en nom collectif*, les associés sont responsables sur leurs biens personnels, chacun pour le tout et solidairement.

Dans la *société en commandite*, il n'y a qu'un ou plusieurs associés responsables, les autres n'étant que de simples bailleurs de fonds ou *commanditaires ;* ces derniers ne sont responsables que jusqu'à concurrence de la somme qu'ils ont fournie.

Dans la *société anonyme*, les associés ne sont responsables que jusqu'à concurrence de la somme qu'ils ont fournie.

Dans la *société en participation*, il n'y a pas de biens sociaux ; chaque associé agit avec ses fonds, gère comme il l'entend, fait des opérations à sa guise et ne doit à la société qu'un compte des profits et pertes déterminé par le contrat.

Actions. Obligations. — L'*action* est une des parts du capital social d'une société ; les titres correspondants peuvent être *nominatifs* ou au *porteur ;* ils donnent droit à une part proportionnelle dans les bénéfices sociaux et, en cas de faillite, le propriétaire du titre n'est redevable d'aucun autre versement.

Lorsqu'une société a besoin de nouveaux fonds, elle crée des *obligations*. L'obligation diffère de l'action en ce qu'elle rapporte un intérêt fixe et qu'elle est remboursable dans des conditions stipulées à l'avance. Le titre peut être nominatif ou au porteur ; on en détache périodiquement un *coupon* qui permet de toucher les intérêts indiqués par l'intermédiaire d'un banquier.

Bourses de commerce. — Ce sont des assemblées de négociants, banquiers, courtiers, etc., où l'on traite des affaires commerciales, achats, ventes, assurances, etc. Pour les villes qui possèdent une Bourse, le cours des marchandises, constaté par des courtiers, permet d'établir des cours ou *prix courant ;* ce tableau s'appelle plus particulièrement *mercuriale* pour les céréales.

Marché à terme. — Un *marché à terme* est une vente dans laquelle la marchandise est livrable à une époque fixée. Ces marchés permettent à des

spéculateurs de se livrer à de nombreuses combinaisons ; ainsi, par exemple, un spéculateur, s'il prévoit la baisse des cours, vendra aujourd'hui à terme des marchandises qu'il ne possède pas, se proposant de les acheter plus tard, quand le prix sera baissé : c'est ce qu'on appelle la *vente à découvert*.

Banquiers. — Les banquiers sont des capitalistes avec lesquels on peut établir des *comptes courants* (v. plus haut) ; ils font acheter et vendre des valeurs de la Bourse et se chargent de garder les titres sous leur responsabilité ; ils font des opérations de change et se chargent des encaissements et payements de leurs clients.

Agents de change. — Ils sont chargés de négocier les effets de commerce et les valeurs cotées à la Bourse : ce sont des officiers ministériels, qui sont agréés par le gouvernement.

Remisiers. — Ce sont les auxiliaires des agents de change : ils vont solliciter des ordres pour eux.

TENUE DES LIVRES

Le nombre des livres que l'on emploie dans une industrie ou un commerce n'est pas limité; la loi exige un minimum de trois livres : le *journal*, le *livre d'inventaire* et le *copie de lettres*. L'usage en a établi deux autres : le *brouillard* et le *grand livre*. En outre, d'autres livres sont employés, suivant les besoins du commerce : ce sont les *livres auxiliaires*.

La tenue des livres peut se faire, soit en *partie simple*, soit en *partie double*.

Dans la tenue des livres en partie simple, les fournisseurs et les clients ont seuls des comptes, un *débit* et un *crédit ;* les sommes qu'ils doivent sont portées au *débit* de leur compte, celles qui leur sont dues sont portées au *crédit*.

Dans la tenue des livres en partie double, les opérations sont portées deux fois au grand livre.

Ainsi, le caissier reçoit de Dumont la somme de 500 francs.

En partie simple, on portera à l'Avoir du compte Dumont *son versement*, 500 francs.

En partie double, on fera deux articles : l'un au compte Dumont, analogue au précédent, l'autre au compte Caisse, et l'on portera au Doit de ce compte : le *versement Dumont*, 500 francs.

Tenue des livres en partie double. — La tenue des livres en partie double permet un contrôle qui n'existe pas dans la tenue des livres en partie simple : chaque article a toujours un *débiteur* et un *créancier*, de sorte que le Débit doit toujours être égal au Crédit.

Dans un commerce et dans les transactions qui en résultent, il existe un certain nombre d'éléments de natures différentes qu'il convient de classer séparément, de façon que le négociant puisse connaître facilement le résultat de ses opérations commerciales.

Ces éléments sont classés sous six rubriques différentes, à chacune desquelles un compte est ouvert. L'ensemble de ces six comptes constitue les Comptes généraux. Ce sont : 1° le *compte de caisse ;* 2° le *compte de marchandises générales ;* 3° le *compte d'effets à recevoir ;* 4° le *compte d'effets à payer ;* 5° le *compte de profits et pertes ;* 6° le *compte de capital*.

1° *Compte de caisse*. Dans ce compte entrent seulement les *espèces* (monnaie ou billets) encaissées ou sorties de la caisse. Ce compte est *débité* des sommes reçues, *crédité* des sommes payées.

2° *Compte de marchandises générales*. Ce compte est *débité* de toutes les marchandises achetées et des frais nécessités par ces achats, et *crédité* de toutes les marchandises vendues.

3° *Compte d'effets à recevoir*. Ce compte est *débité* de tous les effets que le commerçant reçoit en payement, c'est-à-dire des traites souscrites à son ordre ou transmises à son ordre par voie d'endossement ; il est *crédité* de

tous les effets qui sortent, soit pour être encaissés, soit pour servir de payement.

4° *Compte d'effets à payer*. C'est le compte des billets souscrits par le commerçant : il est *débité* de tous les effets payés par celui-ci, et *crédité* de tous les billets qu'il souscrit.

5° *Compte de profits et pertes*. Ce compte est *débité* de toutes les pertes que subit le commerçant, il est *crédité* de tous les bénéfices. Dans ce compte on fait entrer les loyers, contributions, dépenses de maison, entretien du personnel et du matériel, etc.

6° *Compte de capital*. Ce compte est relatif à la personne même du commerçant : il est *débité* des sommes que le commerçant retire de son commerce et des pertes qu'il subit ; il est *crédité* des sommes que le commerçant a apportées ou peut ajouter pour les besoins des transactions commerciales.

La plupart des comptes généraux peuvent être subdivisés en plusieurs autres.

Brouillard. — C'est un livre sur lequel on écrit jour par jour, et article par article, au fur et à mesure qu'elles se présentent, tous les opérations commerciales. La rédaction de ces articles doit être faite le plus simplement et le plus complètement possible.

Folio 12 du Brouillard

		Fr.	cent.
	Report. . . .	42.872	75
	3 juin 1907		
Journal f° 12	*Livré à Dumont, de Fontainebleau :*		
	100 bouteilles bordeaux, à 1 fr. 50 la bouteille . .	150	»
	40 litres cognac à 2 fr. 50 le litre.	100	»
	Id.		
J. f° 12	*Reçu de Cadenac, de Bordeaux :*		
	3 pièces de vin Bordeaux à 180 fr. l'une	540	»
	2 hectolitres de cognac à 180 fr. l'un.	360	»
	Id.		
J. f° 12	*Payé au tonnelier pour réparations diverses. . . . .*	45	»
	4 juin 1907		
J. f° 12	*Vendu au comptant à M. Bertrand :*		
	25 bouteilles de vin Mâcon à 1 fr. 80 l'une.	45	»
	Id.		
J. f° 12	*Vendu au comptant de ce jour. . . . .*	240	50
	Id.		
J. f° 12	*Remis à Cadenac pour solde de compte :*		
	Espèces 350		
	Un effet sur Rouen au 1er sept. prochain. . . 200	550	»
	5 juin 1907		
J. f° 12	*Négocié l'effet Paulin à mon compte 5 juillet, montant à. 200*		
	Reçu espèces 199		
	Perte. 1	200	»
	A reporter.		

Journal. — Le journal est la mise au net du brouillard, d'après une méthode raisonnée. Quand on passe un article du brouillard au grand livre, on *débite un compte* et l'on crédite un autre ; d'une façon générale, *tout compte qui reçoit, doit,* et, par suite, est *débiteur ;* tout compte qui fournit, est *créancier.* Pour chaque article du journal, on devra donc se demander : qui est-ce qui doit ? ou encore, qui est-ce qui reçoit ? et débiter le compte correspondant ; qui est-ce qui fournit ? et créditer le compte cerrespondant. Nous avons passé ici, au journal, les différents articles du folio 12 du brouillard.

Folio 12 du Journal

			Fr.	cent.
		Report. . . .	*42.872*	*75*
		3 juin 1907		
		Dumont *à* **March^{dises} génér^{les}**		
		100 bouteilles bordeaux à 1 fr. 50 la bouteille. . .	*150*	»
		40 litres cognac à 2 fr. 50 le litre	*100*	»
		Id.		
		March^{dises} génér^{les} *à* **Cadenac**		
		3 pièces vin de Bordeaux à 180 fr. l'une	*540*	»
		2 hect. d'eau-de-vie à 180 fr. l'un	*360*	»
		Id.		
		Profits et pertes *à* **Caisse**		
		Payé au tonnelier pour réparations	*45*	»
		4 juin 1907		
		Caisse *à* **March^{dises} génér^{les}**		
		Vendu au comptant à Bertrand 25 bouteilles vin de Mâcon à 1 fr. 80 l'une	*45*	»
		Id.		
		Caisse *à* **March^{dises} génér^{les}**		
		Vente au comptant de ce jour.	*240*	*50*
		Id.		
		Cadenac *à* *aux suivants*		
		à caisse		
		Espèces pour solde.	*350*	»
		à effets à recevoir		
		Un b/s/ Rouen au 1er septembre.	*200*	»
		5 juin 1907		
		Les suivants *à* **Effets à recevoir**	*200*	»
		Caisse *Effet n° négocié. 199*		
		Profits et pertes. *Perte à la négociation . . 1*		
		A reporter.		

Dans le journal, les premières colonnes à gauche servent à inscrire les numéros des comptes du débiteur et du créancier cités à chaque article.

Grand livre. — Les folios du grand livre à gauche et à droite portent le même numéro pour chaque compte ; au folio de gauche se trouve le *doit*, à celui de droite l'*avoir*.

Le premier article indiqué (ci-dessus) au folio 12 du journal se passera ainsi qu'il suit au grand livre ; on portera au « Doit de Dumont *à marchandises générales* » 250 francs, et à l' « Avoir de marchandises générales *par Dumont* » 250 francs.

Au grand livre se trouve joint un *répertoire* qui sert à classer les différents comptes du grand livre par ordre alphabétique.

Inventaire. *Livre des inventaires.* — D'après le Code de commerce, le négociant doit faire chaque année son *inventaire*, c'est-à-dire le relevé exact de son Actif et de son Passif et établir ainsi sa situation commerciale; cet inventaire est fait sur un livre spécial, *livre des inventaires*, qui doit être signé et parafé par un juge au tribunal de commerce ou le maire de la localité. (Le commerçant ne doit pas négliger cette formalité, car il s'exposerait, en cas de faillite, à être déclaré en *banqueroute*.)

Bilan. — *Dresser un bilan*, c'est énumérer en détail tout ce que le commerçant possède à son Actif, établir d'autre part toutes les charges qui constituent son Passif, puis faire la Balance.

L'inventaire donne lieu au bilan d'*inventaire*.

Tout commerçant qui cesse ses payements est tenu, par la loi, d'en faire la déclaration au greffe du tribunal et d'y *déposer son bilan*, daté et signé par lui; à défaut de ce dépôt, la faillite peut être déclarée immédiatement par le tribunal, à la requête d'un seul créancier.

MONNAIES

FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

La monnaie est destinée à faciliter les échanges, en permettant de représenter la valeur commerciale des objets par des quantités de matières précieuses, *or* et *argent*, aisément maniables.

Il existe aussi, dans chaque pays, des monnaies dites *fiduciaires*, qui n'ont qu'une valeur conventionnelle; ainsi, les billets de banque français de 50, 100, 500 et 1 000 francs, émis par la Banque de France et remboursables à vue, en or.

L'unité monétaire française est le *franc*. V. *Monnaies*, page suiv.

Convention monétaire. Une première convention entre la France, la Belgique, l'Italie et la Suisse, fut promulguée le 20 juillet 1866; la Grèce y adhéra en 1868; d'autres furent conclues par la suite. D'après la convention promulguée le 30 décembre 1885, il ne peut être émis de pièces divisionnaires, dans chacun de ces Etats, que pour une valeur correspondant à 6 francs par habitant (métropole et colonies).

Valeur en francs des monnaies étrangères. Les monnaies étrangères n'ayant pas cours en France, versées au bureau du change des hôtels des monnaies, ne sont reçues que comme lingots d'or ou d'argent, c'est-à-dire qu'elles sont remboursées d'après le poids qu'elles ont au moment du versement et d'après le titre déterminé par les tarifs. La valeur des monnaies étrangères au change est donc variable, puisque le cours de l'or ou de l'argent sur place est variable.

La valeur au pair d'une monnaie est calculée à raison de 3 fr. 10 c. le gramme d'or monnayé; 0 fr. 20 c. le gramme d'argent au titre des monnaies françaises.

Monnaies françaises.

Les monnaies françaises sont frappées à l'hôtel des Monnaies de Paris. Avant 1879, on en frappait aussi dans un certain nombre d'ateliers de province.

Monnaie d'or. Pièces de 100 francs (poids $32^{gr},258$, diamètre $0^{m},035$); de 50 francs (poids $16^{gr},129$, diamètre $0^{m},028$); de 20 francs (poids $6^{gr},451$, diamètre $0^{m},021$); de 10 francs (poids $3^{gr},225$, diamètre $0^{m},019$); de 5 francs (poids $1^{gr},612$, diamètre $0^{m},017$).

Monnaie d'argent. Pièces de 5 francs (poids 25 grammes, diamètre 0^m,037); de 2 francs (poids 10 grammes, diamètre 0^m,027); de 1 franc (poids 5 grammes, diamètre 0^m,023); de 50 centimes (poids 2^{gr},500, diamètre 0^m,018); de 20 centimes (poids 1 gramme, diamètre 0^m,016).

Monnaie de nickel. Pièce de 25 centimes (poids 7 grammes, diamètre 0^m,023).

Monnaie de bronze. Pièces de 10 centimes (poids 10 grammes, diamètre 0^m,030); de 5 centimes (poids 5 grammes, diamètre 0^m,025); de 2 centimes (poids 2 grammes, diamètre 0^m,020); de 1 centime (poids 1 gramme, diamètre 0^m,015).

Monnaie fiduciaire. Billets de banque de 1 000 francs, 500 francs, 100 francs, 50 francs.

Monnaies françaises et étrangères reçues dans les caisses publiques.

Monnaie d'or. — Les pièces d'or françaises sont reçues par les caisses publiques : les pièces de 100, 50, 40 et 20 francs sans distinction de millésime ; de 10 francs aux millésimes de 1850, 1851, 1852, 1856 et années suivantes ; de 5 francs aux millésimes de 1856 et années suivantes.

Sont admises également dans les caisses publiques : les pièces d'or de Belgique, Grèce, Italie, Suisse (convention monétaire); les pièces espagnoles de 10 pesetas (10 francs) à l'effigie d'Alphonse XII, et de 10 et 20 pesetas (10 et 20 francs) à l'effigie d'Alphonse XIII ; les pièces autrichiennes de 8 et 4 florins (20 et 10 francs) ; les pièces monégasques de 100 francs et 20 francs ; les pièces russes d'une demi-impériale et d'une impériale (20 francs et 40 francs).

Toutes ces pièces d'or sont admises dans les caisses publiques, sans limitation de quantité.

Monnaie d'argent. — Les pièces divisionnaires françaises, suisses, belges et grecques dont le millésime est antérieur à 1866 sont refusées dans les caisses de l'État; il en est de même des pièces divisionnaires italiennes de 20 et 50 centimes, 1 et 2 francs frappées aux millésimes de 1863 et années suivantes. V. le tableau ci-après.

Les pièces de 5 francs ayant cours en France sont admises dans les caisses publiques sans limitation de quantité ; les pièces divisionnaires d'argent ayant cours sont reçues jusqu'à concurrence de 100 francs seulement dans chaque payement.

Monnaies de bronze, cuivre, nickel; monnaies fiduciaires. — Les monnaies étrangères correspondantes ne sont pas reçues dans les caisses publiques.

Les pièces de bronze françaises sont reçues jusqu'à concurrence de 5 francs seulement dans chaque payement.



PIÈCES DE 5 FRANCS

France

Grèce

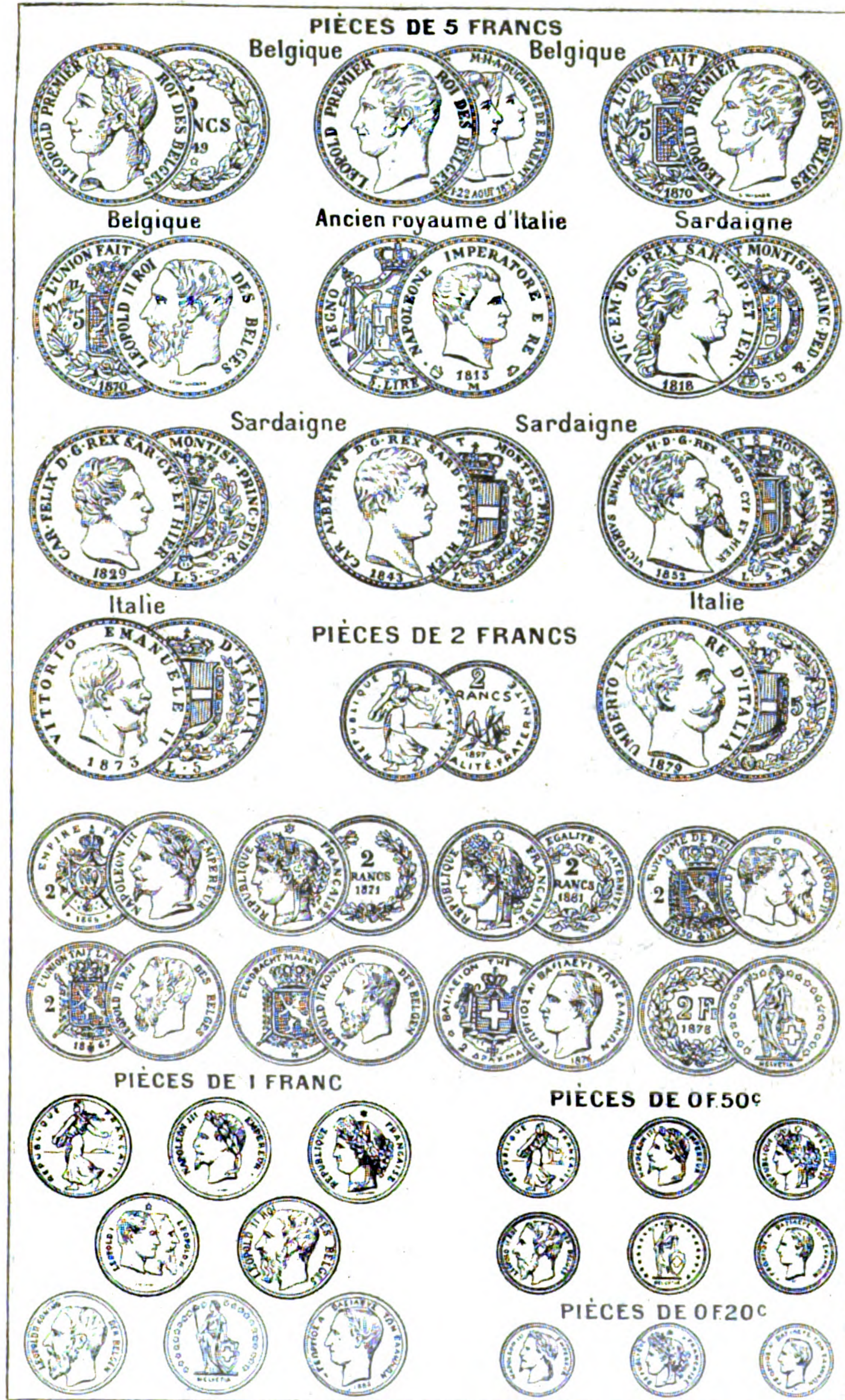


Suisse





Les pièces sont réduites ici aux 2/5es environ de leur grandeur réelle.



Les pièces sont réduites ici aux 2/5es environ de leur grandeur réelle.



Les pièces sont réduites ici aux 2/5es environ de leur grandeur réelle.

MONNAIES ÉTRANGÈRES

Comparées aux monnaies françaises.

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
ALLEMAGNE (Empire d').				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
20 marks (double couronne) . . .	900	7,965	24,69	24,61
10 marks (couronne).	900	3,982	12,35	12,31
5 marks.	900	1,991	6,17	6,16
Argent :				
5 marks.	900	27,777	5,56	5,51
2 marks.	900	11,111	2,22	2,20
Mark (100 pfennigs)	900	5,555	1,11	1,10
1/2 mark (50 pfennigs).	900	2,777	0,56	0,55

Nickel : 20 pfennigs, 10 pfennigs, 5 pfennigs.
Cuivre : 2 pfennigs, 1 pfennig.
Monnaie fiduciaire : billets de banque de 5, 20, 50, 100, 500, 1.000 marks.
Monnaie de compte : reichsmarck (100 pfennigs [1 fr. 2345]).

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
ANGLETERRE.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
Souverain (livre sterling de 20 shillings).	916,66	7,988	25,22	25,15
1/2 souverain	916,66	3,994	12,61	12,57
Argent :				
Couronne (5 shillings)	925	28,276	5,81	5,75
1/2 couronne	925	14,138	2,91	2,87
2 florins (4 shillings).	925	22,620	4,64	4,60
Florin (2 shillings)	925	11,310	2,32	2,30
Shilling (12 pence).	925	5,655	1,16	1,15
6 pence.	925	2,828	0,58	0,57
3 pence.	925	1,414	0,29	0,28

Bronze : penny (0 fr. 10); 1/2 penny (0 fr. 05); farthing (0 fr. 02).
Monnaie fiduciaire : billets de banque de 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 livres.
Monnaie de compte : livre sterling de 20 shillings (25 fr. 22) ou guinée (21 shillings [26 fr. 48]).

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
AUTRICHE-HONGRIE.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
Quadruple ducat.	986	13,960	47,41	47,21
Ducat.	986	3,490	11,85	11,80
20 couronnes	900	6,775	21,00	20,95
10 couronnes	900	3,387	10,50	10,48
Il y a encore des pièces de 8 florins (20 fr.) et 4 florins (10 fr.) qui ont cours en France.				

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.

AUTRICHE-HONGRIE (*Suite*).

Argent :		gr.	fr. c.	fr. c.
Florin ou gulden (2 couronnes). .	900	12,345	2,47	2,45
Couronne (100 hellers).	835	5,000	0,93	0,92
Maria-theresien-thaler, dit *Levantin* (monnaie de commerce) . .	833	28,075	5,20	5,15

Nickel : 20 hellers et 10 hellers.

Bronze : 2 hellers et 1 heller.

Monnaie fiduciaire : billets de banque de 1, 5, 10, 50, 100 et 1.000 florins.

Monnaie de compte : couronne de 100 hellers (1 fr. 050) et florin ou gulden (100 kreutzers [2 fr. 47]).

BELGIQUE.

Les pièces d'or sont de 10 et 20 francs; les pièces d'argent de 5 fr., 2 fr., 1 fr., 0 fr. 50 c.; elles correspondent aux pièces françaises. (Convention monétaire.)

Nickel : 20 centimes, 10 centimes, 5 centimes.

Bronze : 2 centimes, 1 centime.

Monnaie fiduciaire : billets de banque de 20, 50, 100, 500, 1.000 francs.

Monnaie de compte : le franc.

DANEMARK, SUÈDE ET NORVÈGE.

Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
20 kronen.	900	8,960	27,78	27,71
19 kronen.	900	4,480	13,89	13,85
Argent :				
2 kronen	800	15,000	2,67	2,64
Krone (100 ore).	800	7,500	1,33	1,32
50 ore	600	5,000	0,67	0,66
40 ore	600	4,000	0,53	0,53
25 ore	600	2,420	0,32	0,32
10 ore	400	1,450	0,13	0,13

Bronze : 5 ore, 2 ore, 1 ore.

Monnaie fiduciaire : billets de banque de 5, 10, 50, 100, 500, 1.000 couronnes.

Monnaie de compte : krone de 100 ore (1 fr. 3888).

ESPAGNE.

Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
25 pesetas.	900	8,064	25,00	24,94
20 pesetas.	900	6,452	20,00	19,95
10 pesetas.	900	3,226	10,00	9,97
Il existe aussi d'anciennes monnaies d'or encore en circulation.				

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
ESPAGNE (*Suite*).				
Argent :		gr.	fr. c.	fr. c.
5 pesetas	900	25,000	5,00	4,96
2 pesetas	835	10,000	1,86	1,84
Peseta	835	5,000	0,93	0,92
1/2 peseta	835	2,000	0,46	0,46

Bronze : 10 centimos, 5 centimos, 2 centimos, 1 centimo.
Monnaie fiduciaire : billets de banque de 25, 50, 100, 500, 1.000 pesetas.
Monnaie de compte : peseta de 100 centimos (1 franc).

ÉTATS-UNIS.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
Double aigle (20 dollars)	900	33,436	103,65	103,31
Aigle (10 dollars)	900	16,718	51,83	51,65
1/2 aigle (5 dollars)	900	8,359	25,91	25,82
3 dollars	900	5,015	15,55	15,49
1/4 aigle (2 dollars 1/2)	900	4,179	12,95	12,91
Dollar	900	1,672	5,18	5,16
Argent :				
Dollar (100 cents)	900	26,729	5,34	5,31
1/2 dollar (50 cents); 1/4 dollar (25 cents); 1/5 dollar (20 cents).	900			
Dime (10 cents)	900	2,500	0,50	0,49
1/2 dime (5 cents et 3 cents)	900			

Nickel : 5 cents, 3 cents et 2 cents.
Bronze : 1 cent et 1/2 cent.
Monnaie de compte : dollar de 100 cents (5 fr. 1825).

GRÈCE.

Les pièces d'**or** sont de 100 drachmes (100 fr.), 50, 20, 10, 5 drachmes.
Les pièces d'**argent** sont de 5 drachmes, 2, 1 drachme; 50 lepta (50 centimes); 20 lepta.
Ces pièces correspondent aux monnaies françaises. (Convention monétaire.)
Monnaie de nickel : 20 lepta, 10 lepta, 5 lepta.
Monnaie de bronze : 10 lepta, 5 lepta, 2 lepta, 1 lepta.
Monnaie fiduciaire : billets de banque de 500 drachmes, 100, 25, 10, 2, 1 drachme.
Monnaie de compte : drachme de 100 lepta (1 franc).

ITALIE.

Les pièces d'**or** sont de 100 lire (100 francs), 50, 20, 10, 5 lire.
Les pièces d'**argent** de 5 lire, 2 lire, 1 lira, 50 centesimi, 20 centesimi.
Ces pièces correspondent aux pièces françaises. (Convention monétaire.)
Nickel : 20 centesimi.
Bronze : 10 centesimi, 5, 2 centesimi, 1 centesimi.
Monnaie fiduciaire : billets de banque de 1, 2, 5 et 10 lire (billets de l'Etat); 5, 25, 50, 100, 500 et 1.000 lire (banque d'Italie, Naples et Sicile).
Monnaie de compte : lira de 100 centesimi (1 franc).

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
MAROC.				
Argent :		gr.	fr. c.	fr. c.
10 onces	900	29,116	5,82	5,77
5 onces	835	14,558	2,70	2,68
2 1/2 onces	835	7,279	1,35	1,34
1 once	835	2,911	0,54	0,53
1/2 once	835	1,455	0,27	0,26
Cuivre : pièces de 24 fluces, 6 fluces (0 fr. 009) et 4 fluces, de 1 blanquilla.				
Monnaie de compte : once shraïa (0 fr. 58).				
OTTOMAN (Empire).				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
500 piastres (bourse turque)	916,66	36,082	113,92	113,47
250 piastres	916,66	18,041	56,96	56,73
100 piastres (livre)	916,66	7,216	22,78	22,69
50 piastres	916,66	3,608	11,39	11,35
25 piastres	916,66	1,804	3,70	5,67
Argent :				
20 piastres	830	24,055	4,44	4,40
10 piastres	830	12,028	2,22	2,20
5 piastres	830	6,014	1,11	1,10
2 piastres	830	2,405	0,44	0,44
1 piastre (40 paras)	830	1,203	0,22	0,22
1/2 piastre	830	0,601	0,11	0,11
Bronze : 40 paras, 20, 10, 5 et 1 para.				
Monnaie de compte : piastre (0 fr. 22).				
PAYS-BAS.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
Double ducat	983	6,988	23,66	23,54
Ducat	983	3,494	11,83	11,77
10 florins	900	6,720	20,83	20,76
Argent :				
Rixdaler (2 1/2 florins)	945	25,00	5,25	5,21
Florin	945	10,00	2,10	2,08
1/2 florin	945	5,00	1,05	1,04
25 cents	640	3,575	0,51	0,50
10 cents	640	1,400	0,20	0,20
5 cents	640	0,685	0,10	0,10
Bronze : 2 1/2 cents, 1 cent, 1/2 cent.				
Monnaie fiduciaire : billets de 1.000, 500, 300, 200, 100, 80, 60, 50, 40, 25, 10 florins.				
Monnaie de compte : florin de 100 cents (2 fr. 10).				

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
PORTUGAL.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
Couronne (10 milreis)	916,66	17,735	56,00	55,88
1/2 couronne (5 milreis)	916,66	8,868	28,00	27,94
1/5 couronne (2 milreis)	916,66	3,547	11,20	11,17
1/10 couronne (milreis)	916,66	1,774	5,60	5,59
Argent :				
Milreis	916,66	25,000	5,10	5,04
5 testons (500 reis)	916,66	12,500	2,55	2,52
2 testons (200 reis)	916,66	5,000	1,02	1,01
Teston (100 reis)	916,66	2,500	0,51	0,50
1/2 teston (50 reis)	916,66	1,250	0,25	0,25

Monnaie fiduciaire : billets de banque de 50.000, 20.000, 10.000, 5.000, 2.500, 1.000, 500, 100, 50 reis.
Monnaie de compte : milreis (5 fr. 60).

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
ROUMANIE.				
Or :		gr.	fr. c.	fr. c.
20 lei	900	6,452	20,00	19,95
10 lei	900	3,226	10,00	9,97
5 lei	900	1,613	5,00	4,99
Argent :				
5 lei	900	25,000	5,00	4,96
2 lei	835	10,000	1,86	1,84
Leu	835	5,000	0,92	0,96
1/2 leu (50 bani)	835	2,500	0,46	0,42

Bronze : 10 bani, 5 bani, 2 bani, 1 bani.
Monnaie fiduciaire : billets qui n'ont pas un cours forcé.
Monnaie de compte : leu de 100 bani (1 franc).

DÉNOMINATION DES MONNAIES.	TITRE légal.	POIDS légal.	VALEUR au pair.	VALEUR au tarif.
RUSSIE.				
Or (pièces frappées depuis 1897) :		gr.	fr. c.	fr. c.
Impériale (15 roubles)	900	12,903	40,00	39,90
1/2 impériale (7 roubles de 50 kopecks)	900	6,452	20,00	19,95
Argent :				
Rouble (depuis 1886)	900	20,000	4,00	3,97
50 kopecks	900	10,000	2,00	1,98
25 kopecks, 20, 15, 10, 5 kopecks.	900			

Monnaie fiduciaire : billets de 100, 25, 10, 5, 3, 1 rouble. On se sert aussi de monnaie divisionnaire du rouble papier : 20, 15, 10, 5, 3, 2, 1, 1/2, 1/4 kopeck.
Monnaie de compte : rouble de 100 kopecks (4 francs).

SUISSE.

Pièces d'**or** de 20 et 5 fr. ; pièces d'**argent** de 5, 2, 1 fr. et 50 cent.
Nickel : 20, 10, 5 centimes.
Bronze : 2 et 1 centime.
Monnaie fiduciaire : billets de 50, 100, 500, 1.000 francs.

POSTE, TÉLÉGRAPHE

TÉLÉPHONE, COLIS POSTAUX

Renseignements généraux.

Contraventions postales. — Est passible d'une amende de :

150 à 300 francs quiconque a inséré, dans un objet de correspondance affranchi à prix réduit, des lettres ou des notes ayant le caractère de correspondance personnelle ou pouvant en tenir lieu ;

50 à 500 francs quiconque a inséré, dans les objets de correspondance, de l'or, de l'argent, des bijoux et autres effets précieux ;

50 à 1 000 francs quiconque a sciemment fait usage d'un timbre-poste ayant déjà servi.

LETTRES ET CARTES POSTALES

Lettres ordinaires. — L'affranchissement est de *10 centimes* par 15 grammes ou fraction de 15 grammes pour les lettres ordinaires circulant à l'intérieur de la France, la Corse, l'Algérie, la Tunisie et les colonies françaises. Il est de *25 centimes* par 15 grammes ou fraction de 15 grammes pour les lettres adressées dans les pays étrangers faisant partie de l'*Union postale.*

Toute lettre non affranchie au départ est passible à l'arrivée d'une taxe double de celle d'une lettre affranchie de même poids.

En cas d'insuffisance d'affranchissement, la taxe à percevoir est égale au double de l'insuffisance.

Cartes postales. — La taxe des cartes postales est de 10 centimes pour les cartes simples et de 20 centimes pour les cartes avec réponse payée pour tous les pays de l'Union postale.

Les cartes postales recommandées sont sujettes à une taxe supplémentaire de 25 centimes.

Il est défendu de joindre ou d'attacher des objets quelconques aux cartes postales.
Les timbres-poste *découpés* dans les cartes postales ne peuvent être utilisés.

JOURNAUX ET IMPRIMÉS

Journaux et publications périodiques. — Les journaux et périodiques doivent être expédiés sous bandes mobiles ou simplement entourés d'un croisé de ficelles ; dans ce dernier cas, l'adresse du destinataire doit être écrite d'une manière très apparente sur la marge. Ils ne doivent porter ou contenir aucune annotation ayant le caractère de correspondance.

La taxe, pour la France, l'Algérie, la Tunisie, est, *par exemplaire*, de 2 centimes jusqu'à 50 grammes ; au-dessus de 50 grammes, le port est augmenté de 1 centime par 25 grammes ou fraction de 25 grammes.

Ces mêmes journaux et périodiques ne payent que la moitié de cette taxe lorsqu'ils circulent dans le département où ils sont imprimés ou dans les départements limitrophes.

Pour les colonies françaises et les pays de l'Union postale, la taxe appliquée est celle des *imprimés*.

Imprimés : *Circulaires, prospectus, catalogues, livres, avis de naissance, mariage, décès, cartes de visite*, etc. — Ces objets doivent être expédiés sous bandes mobiles couvrant tout au plus le tiers de leur surface.

Le poids de chaque paquet ne doit pas excéder 3 kilogrammes et ses dimensions 45 centimètres sur toutes les faces pour les paquets circulant en France, Algérie et Tunisie. La taxe est de :

2 centimes de 0 à 15 grammes. — 3 centimes de 15 à 50 grammes.
5 centimes de 50 à 100 grammes.

et ainsi de suite en ajoutant 5 centimes par 100 grammes ou fraction de 100 grammes.

Ces imprimés expédiés sous enveloppes ouvertes ou pliés en forme de lettres

ouvertes sont affranchis à 5 centimes par 100 grammes ou fraction de 100 grammes.

Les avis et lettres de convocation de sociétés ou associations qui ne font pas acte de commerce bénéficient du tarif de 1 centime de 0 à 5 grammes (sous bandes).

Au-dessus de 5 grammes ces avis et lettres de convocation sont soumis aux conditions de tarif indiquées ci-dessus.

Pour les colonies françaises et les pays étrangers faisant partie de l'Union postale, le poids maximum est fixé à 2 kilogrammes et les dimensions à 45 centimètres. La taxe est de 5 centimes par 50 grammes ou fraction de 50 grammes.

ÉCHANTILLONS

Échantillons de marchandises. — Pour la France, l'Algérie et la Tunisie, les échantillons sont acceptés jusqu'au poids de 500 grammes; les dimensions ne peuvent dépasser 30 centimètres, sauf pour les échantillons d'étoffes collés sur papier ou sur carte mince, qui sont admis jusqu'à dimension de 45 centimètres. La taxe est de 5 centimes par 50 grammes ou fraction de 50 grammes.

Pour les autres pays de l'Union postale, le poids ne peut dépasser 350 grammes et les dimensions 30 centimètres de longueur sur 20 centimètres de largeur et 10 centimètres d'épaisseur. Si les échantillons ont la forme de rouleau, ils ne devront pas dépasser 30 centimètres de longueur et 15 centimètres de diamètre. Pour les colonies françaises, ces dimensions peuvent atteindre 30 centimètres sur toutes les faces.

La taxe est la même que pour la France : 5 centimes par 50 grammes ou fraction, avec minimum de 10 centimes.

Papiers de commerce ou d'affaires. Épreuves d'imprimerie. — Pour la France, l'Algérie et la Tunisie, le poids maximum est fixé à 3 kilogrammes, et pour les autres pays de l'Union postale à 2 kilogrammes.

Pour toute l'Union postale, les dimensions ne doivent pas dépasser 45 centimètres sur toutes faces; sous forme de rouleaux, elles peuvent atteindre 75 centimètres de longueur et 10 centimètres de diamètre.

La taxe est de 5 centimes par 50 grammes ou fraction de 50 grammes, avec minimum de 25 centimes pour les pays étrangers.

ENVOIS RECOMMANDÉS

Envois recommandés. — Tout objet confié à la poste peut être soumis à la recommandation, qui assure la remise au destinataire. Il est perçu, pour cette formalité, un droit fixe de 25 centimes pour les lettres et cartes postales, et 10 centimes pour les autres objets expédiés en France, Algérie et Tunisie.

En cas de détérioration ou de spoliation des objets recommandés, l'administration des postes n'est tenue à aucune indemnité. La perte, sauf le cas de force majeure, donne seule droit, au profit du destinataire, à une indemnité de 25 francs en ce qui concerne les lettres et cartes postales, et de 10 francs pour les autres objets.

Pour les pays étrangers, la taxe est uniformément de 25 centimes pour tous les objets recommandés. En cas de perte, sauf le cas de force majeure, une indemnité de 50 francs est due à l'expéditeur.

CHARGEMENTS

Chargement de valeurs déclarées. — Si l'on veut assurer, en cas de perte, le remboursement des valeurs contenues dans une lettre, on doit faire la déclaration du montant de ces valeurs. La déclaration ne peut excéder 10 000 francs et doit être écrite en toutes lettres sur l'enveloppe au-dessus de l'adresse du destinataire. L'enveloppe doit être scellée de cinq cachets de cire avec empreinte uniforme. L'emploi d'enveloppes à bords coloriés est interdit.

Une lettre contenant des valeurs déclarées est passible, outre le port ordinaire et le droit fixe de 25 centimes, d'un droit de 10 centimes par 500 francs ou fraction de 500 francs.

Boîtes de valeurs déclarées. — Les bijoux et objets précieux sont expédiés dans des boîtes entourées d'un croisé de ficelle solide scellé sur les

quatre faces latérales au moyen de cachets de cire portant une empreinte uniforme. Les deux autres faces doivent être couvertes de papier blanc adhérent réservé à l'adresse et aux divers timbres des bureaux.

Ces objets, circulant en France, Algérie, Tunisie et Colonies françaises, acquittent le droit fixe de chargement de 25 centimes, un droit proportionnel de 10 centimes par 500 francs déclarés et un prix de 5 centimes par 50 grammes ou fraction. Le maximum de déclaration est fixé à 10 000 francs. Il n'y a pas de minimum.

Voir à l'*Annuaire des postes* la liste des pays étrangers acceptant les valeurs déclarées.

Avis de réception. — L'expéditeur d'une lettre ou d'un objet chargé ou recommandé peut demander un avis de réception de cet objet par le destinataire contre un versement de 10 centimes.

MANDATS ET BONS DE POSTE

Mandats-poste. — L'administration des postes se charge du transport des sommes d'argent au moyen de mandats qu'elle délivre aux conditions suivantes :

Jusqu'à 20 francs : 0,05 par 5 francs ou fraction de 5 francs.

de 20 fr. 01 à 50 fr. : 0,25.	de 100 fr. 01 à 300 fr. : 0,75.
de 50 fr. 01 à 100 fr. : 0,50.	de 300 fr. 01 à 500 fr. : 1 fr.

Au-dessus de 500 francs, la poste perçoit 1 franc pour les premiers 500 fr., plus 25 centimes par 500 francs ou fraction de 500 francs.

Un reçu est toujours délivré à l'expéditeur.

Pour les mandat internationaux, voir les tarifs à l'*Annuaire des postes*.

Le destinataire d'un mandat doit, pour en toucher le montant, justifier de son identité au moyen de pièces authentiques (carte d'électeur, quittance de loyer, lettres déjà reçues, etc.) ou par l'attestation de deux témoins connus.

Bons de poste. — Des bons de poste de sommes fixes de la valeur de 1 à 20 francs sont mis à la disposition du public moyennant un droit de 5 centimes pour les bons de 1 à 10 francs et de 10 centimes pour les bons de 11 à 20 francs. Pour en toucher le montant, il suffit d'y inscrire son nom et son adresse.

TÉLÉGRAPHE

Mandats télégraphiques. — La somme à verser pour l'envoi d'un mandat-télégramme se compose :

1° Du montant du mandat; 2° du droit proportionnel applicable aux mandats-poste ordinaires ; 3° de la taxe télégraphique ordinaire.

Ces mandats, dont le maximum est fixé à 5.000 francs, ne sont payés que sur présentation de l'avis remis au destinataire, qui est en outre tenu de justifier de son identité.

Taxe télégraphique. — Entre les bureaux de France, de Corse, d'Algérie ou de Tunisie, la taxe est de 5 centimes par mot, avec minimum de 50 centimes.

Les télégrammes adressés à des localités non pourvues d'un bureau télégraphique peuvent être remis à destination soit par exprès, soit par la poste. Par exprès, il est perçu une somme fixe de 50 centimes pour le 1er kilomètre, et 30 centimes par kilomètre pour les suivants.

TÉLÉPHONE

Téléphone. — La taxe à payer à l'entrée d'une cabine téléphonique publique pour obtenir une communication dans un *réseau local* est fixée : pour Paris, à 15 centimes par durée de trois minutes; pour les départements, à 10 centimes par durée de trois minutes.

Colis postaux.

L'affranchissement des colis postaux est obligatoire au départ. Chaque colis doit être accompagné d'un bulletin d'expédition vendu dans les gares et bureaux de chemins de fer; ce bulletin doit être rempli, daté et signé par l'expéditeur.

	FRANCE		CORSE ET ALGÉRIE			TUNISIE		
	gare	domicile	port	gare	domicile	port	gare	domicile
Jusqu'à 3 kilogr.	0,60	0,85	0,75	1 »	1,25	1 »	1,25	1,50
De 3 à 5 —	0,80	1,05	0,95	1,20	1,45	1,20	1,45	1,70
De 5 à 10 —	1,25	1,50	1,65	2,20	2,45	2,20	2,45	2,45

Aucune condition de volume ni de dimension n'est exigée pour les colis de 0 à 5 kilogrammes circulant à l'intérieur de la France ou entre la Corse et la France.

Les colis de 5 à 10 kilogrammes ne peuvent excéder 1^m,50 sur une face quelconque; ceux qui sont échangés entre la France, la Corse, l'Algérie, la Tunisie et toutes les colonies françaises, peuvent atteindre cette longueur, mais ils ne doivent pas excéder le volume de 55 décimètres cubes.

Tout colis postal expédié *hors de France* doit être scellé d'un cachet de cire ou d'un plomb avec empreinte ou marque de l'expéditeur.

On peut expédier contre remboursement jusqu'à 500 francs.

En cas de perte d'un colis postal, sauf le cas de force majeure, l'expéditeur a droit à une indemnité de 15 francs pour les colis de 0 à 3 kilogrammes, 25 francs pour les colis de 3 à 5 kilogrammes, et de 40 francs pour les colis de 5 à 10 kilogrammes.

Pour les colonies françaises et l'étranger, consulter les *livrets* spéciaux.

Timbre de quittance. — Ce timbre, qui coûte 10 centimes, doit être apposé et oblitéré sur toute pièce établissant un reçu d'une somme ou d'un objet d'une valeur supérieure à 10 francs.





Musique-Chant

PRÉLIMINAIRES

La *musique* est l'art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille.

On l'appelle *musique vocale* lorsque le son est produit par la voix, et *musique instrumentale* lorsqu'il est produit par un instrument.

Forme des notes.

On représente les sons par des signes appelés *notes*.
Il y a sept *formes* ou figures principales de notes :

TABLEAU DE LA FORME DES NOTES

la ronde .... 𝅝	**la croche.** ..... 𝅘𝅥𝅮
la blanche ..... 𝅗𝅥	**la double croche** 𝅘𝅥𝅯
la noire .... 𝅘𝅥	**la triple croche** 𝅘𝅥𝅰

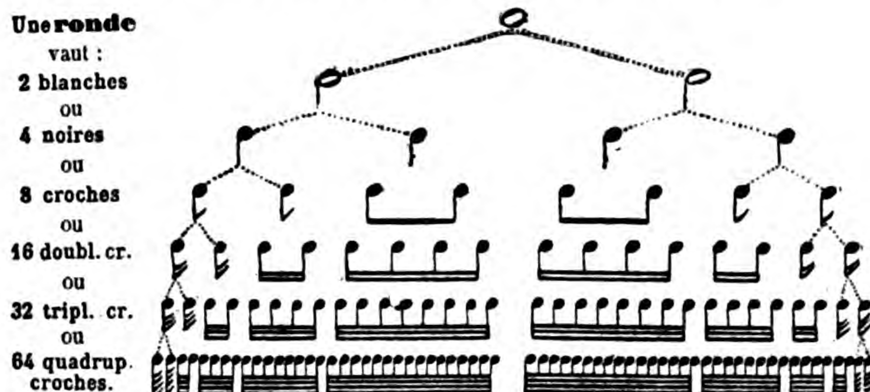
la quadruple croche. ...... 𝅘𝅥𝅱

La forme des notes fait connaître la durée des sons.

Valeur des notes.

La *ronde* vaut deux blanches; la *blanche* vaut deux noires; la *noire* vaut deux croches; la *croche* vaut deux doubles croches, etc.

TABLEAU DES VALEURS RELATIVES DES NOTES



Une *blanche* vaut : 2 noires ou 4 croches ou 8 doubles croches ou 16 triples croches ou 32 quadruples croches.

Une *noire* vaut : 2 croches ou 4 doubles croches ou 8 triples croches ou 16 quadruples croches.

Une *croche* vaut : 2 doubles croches ou 4 triples croches ou 8 quadruples croches.

Une *double croche* vaut : 2 triples croches ou 4 quadruples croches.

Une *triple croche* vaut : 2 quadruples croches.

Noms des notes.

Pour désigner les divers sons et pour les distinguer entre eux, on donne des noms particuliers aux notes qui les représentent.

Il y a sept noms de notes, qui sont :

do, ré, mi, fa, sol, la, si.

Ainsi disposées, les notes dont on vient de lire les noms forment une série de sons allant de bas en haut, et que l'on peut répéter indéfiniment.

Portée.

On appelle *portée* la réunion des cinq lignes horizontales sur lesquelles ou entre lesquelles on écrit les notes.

L'espace compris entre les lignes se nomme *interligne;* il y a quatre interlignes.

On compte les lignes et les interlignes de bas en haut.

PORTÉE

5e ligne.
4e ligne. — 4e interligne.
3e ligne. — 3e interligne.
2e ligne. — 2e interligne.
1re ligne. — 1er interligne.

La position des notes sur la *portée* indique la gravité ou l'acuité des sons.

3e ligne suppl.
2e ligne suppl. } d'en haut.
1re ligne suppl.

1re ligne suppl.
2e ligne suppl. } d'en bas.
3e ligne suppl.

Plus les notes s'élèvent en hauteur sur la portée, plus le son qu'elles représentent est aigu.

Les sons hauts s'appellent *sons aigus ;* les sons bas s'appellent *sons graves.*

Lignes supplémentaires. — Comme les cinq lignes de la portée ne sont pas toujours suffisantes pour recevoir toutes les notes, on en ajoute de petites, soit au-dessous, soit au-dessus de la portée, et qu'on appelle *lignes supplémentaires.*

Clefs.

La *clef* est un signe que l'on place au commencement de la portée pour faire connaître, par relation, le nom de chaque note et la place qu'elle occupe dans l'échelle musicale.

Les notes étant rangées dans un ordre invariable, il suffit de fixer la place de l'une d'entre elles pour déterminer la place de toutes les autres.

Il y a trois sortes de clefs :

La clef de *sol* 𝄞, la clef de *fa* 𝄢, la clef de *do* ou d'*ut* 𝄡

Échelle musicale.

L'*échelle musicale* est l'ensemble de tous les sons que peuvent émettre la voix humaine ou les instruments de musique.

Cette échelle musicale comprend trois registres :
Le *registre du grave*, comprenant les sons les plus graves ;
Le *registre du médium*, comprenant les sons intermédiaires, c'est-à-dire les moins graves et les moins aigus ;
Le *registre de l'aigu*, comprenant les sons les plus aigus.

Clef de sol.

La clef de *sol* se place sur la deuxième ligne de la portée.

Elle indique que la note placée sur la deuxième ligne est un *sol*. Elle fait ainsi connaître, par relation, les noms de toutes les autres notes.



NOTES PLACÉES SUR LES LIGNES



NOTES PLACÉES DANS LES INTERLIGNES



La note placée au-dessous de la 1re ligne est appelée *ré*. — La note placée au-dessus de la 5e ligne est appelée *sol*.



NOTES PLACÉES SUR OU ENTRE LES LIGNES SUPPLÉMENTAIRES

Au-dessus de la portée.



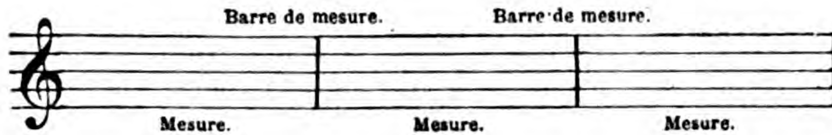
Au-dessous de la portée.



Mesures.

On divise tous les morceaux de musique en partie d'égale durée. Chacune de ces divisions est appelée *mesure*.

Toute mesure est comprise entre deux barres verticales dites *barres de mesure*.



Les mesures se divisent à leur tour en parties d'égale durée qu'on nomme *temps*.

On emploie des mesures à 2 temps, à 3 temps, à 4 temps.

Diverses espèces de mesures.

Les mesures simples que l'on emploie le plus souvent sont presque toujours indiquées :

Pour la mesure à *2 temps*, par la fraction *deux-quatre;*
Pour la mesure à *3 temps*, par la fraction *trois-quatre;*
Pour la mesure à *4 temps*, par un C



2 temps.



3 temps.


4 temps.

Silences.

Lorsque la voix ou l'instrument doit se taire, la durée de cette interruption est indiquée par des signes appelés *silences*.

Les *silences* sont des signes qui marquent l'arrêt momentané des sons. Il y a sept silences :

la pause	la demi-pause	le soupir	le demi-soupir	le quart de soupir	le huitième de soupir	le seizième de soupir
vaut une ronde	vaut une blanche	vaut une noire	vaut une croche	vaut une double croche	vaut une triple croche	vaut une quadruple croche

Ces sept silences correspondent, pour la valeur, aux sept notes.

Analyse de la mesure.

Dans les mesures simples, la ronde et la pause valent 4 temps, la blanche et la demi-pause, 2 temps; la noire et le soupir, 1 temps.

Il faut 2 croches par temps ou 4 doubles croches, etc.

Toutes les mesures d'un même morceau doivent être égales entre elles,

c'est-à-dire qu'elles doivent se composer d'une somme égale de valeurs. Exemples :

MESURES À DEUX TEMPS



MESURES À TROIS TEMPS



MESURES À QUATRE TEMPS



Gamme.

Une série de huit notes disposées dans l'ordre naturel des sons constitue ce qu'on appelle la *gamme.*

Chaque note de la gamme constitue un *degré.*

La gamme qui commence par *do* et qui finit par *do* s'appelle *gamme majeure de do* ou *gamme de do majeur.*

Gamme de do majeur.

GAMME ASCENDANTE OU MONTANTE



GAMME DESCENDANTE



Intervalles.

On appelle *intervalle* la distance qui sépare un son d'un autre son plus aigu ou plus grave. V. page 705.

Il y a, dans la gamme, des intervalles d'*un ton* et des intervalles d'*un demi-ton*, ainsi disposés dans la gamme majeure :



1 ton 1 ton 1/2-ton 1 ton 1 ton 1 ton 1/2-ton

Mouvements. — On appelle *mouvement* le degré de vitesse ou de lenteur que l'on doit donner à l'exécution d'un morceau.

EXPRESSIONS ITALIENNES	SIGNIFICATIONS	EXPRESSIONS ITALIENNES	SIGNIFICATIONS
Grave.	Grave.	**Moderato**	Ni trop vite ni trop lent.
Largo	Large, avec ampleur.	**All° modera**to. .	Plus vite que moderato.
Larghetto. . . .	Un peu moins large.	**Allegretto**. . . .	Un peu gai.
Lento.	Lent.	**Allegro**.	Gai et un peu vite.
Adagio.	Posément.	**Vivace**	Vif, rapide.
Andante.	Aisé, sans presser.	**Presto**	Vite.
Andantino. . . .	Moins lent qu'andante.	**Prestissimo**. . .	Très vite.

Indication d'altérations de mouvements.

EXPRESSIONS ITALIENNES	SIGNIFICATIONS	EXPRESSIONS ITALIENNES	SIGNIFICATIONS
Rallentando. . .	En ralentissant.	**Più mosso**. . . .	Plus vite.
Ritenuto ou **Ritardando** . . .	En retenant le mouvement.	**A tempo**.	Reprendre le 1er mouvement après une altération de mouvement.
Accelerando . .	En pressant le mouvt.		
Ab libitum . . .	A volonté.		
Poco a poco . .	Peu à peu.	**Tempo di marcia**	Mouvt de marche (*vite*).
Meno presto . .	Moins vite.	**T. di valza** . . .	Mouvement de valse.

Nuances. — On appelle *nuances* les degrés de douceur ou de force qu'il convient de donner aux sons.

MOTS ITALIENS	SIGNIFICATIONS	MOTS ITALIENS	SIGNIFICATIONS
Piano.	Faible, doux.	**Morendo**.	En mourant.
Pianissimo. . . .	Très faible, très doux.	**Mezza voce** . . .	A demi-voix.
Dolce.	Doux, à demi-voix.	**Forte**.	Fort.
Decrescendo . .	En diminuant de force.	**Sforzando**. . . .	En forçant le son.
Diminuendo. . .	En diminuant de son.	**Crescendo**. . . .	En augmentant de force.

Expressions ajoutées aux indications de mouvements et de nuances.

Alla coda,	passez à la conclusion.
Al segno,	au signe.
Animato,	animé.
Assai,	beaucoup, assez.
Cantabile,	chantant.
Con anima,	avec âme.
Con brio,	brillamment.
Con espressione,	avec expression.
Con grazia,	avec grâce.
Con moto,	avec mouvement.
Da capo, D. C.	au commencement.
Espressivo,	expressif.
Grazioso,	gracieux.
Legato,	lié *ou* coulé.
Leggiero,	léger.
Maestoso,	majestueux.
Non molto,	pas trop.
Ottava 8a,	à l'octave supér.
Scherzo,	vif et gai.
Segue,	suivez, continuez.
Sostenuto,	soutenu.
Staccato,	détaché.
Tenuto,	en soutenant le son.
Volti subito, V. S.	tournez vite la page.

SIGNES DIVERS

1. — Le *point* placé sur une note indique que cette note doit être nettement *piquée*, c'est-à-dire détachée du son qui la précède et du son qui la suit.



2. — Le signe ‿ ou ⁀, qu'on appelle *liaison* ou *coulé*, indique qu'il faut lier les notes au-dessus ou au-dessous desquelles il est placé.



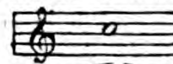
3. — Le signe < indique qu'il faut renforcer progressivement le son des notes qu'il affecte.



4. — Le signe >, qui est le contraire du précédent, indique une décroissance progressive dans l'intensité du son.



5. — L'ensemble des deux signes réunis < > indique qu'il faut d'abord augmenter progressivement le son et le diminuer progressivement ensuite. C'est ce qu'on appelle *filer le son*. Filer le son, c'est le prolonger aûtant que possible en ayant soin de le commencer avec la plus grande douceur, de l'amener en l'augmentant graduellement jusqu'à la plus grande intensité, et de le diminuer ensuite avec les mêmes gradations.



6. — Le *point d'arrêt* se place au-dessus d'un silence; son objet est d'indiquer la suspension de la mesure.



7. — Le *point d'orgue* est un signe qui suspend la mesure sur une note et indique que la durée de cette note doit être prolongée à volonté.



8. — La *double barre* sert à indiquer la fin d'un morceau. La double barre précédée de deux points, dits *points de reprise*, indique que l'on doit recommencer la partie du morceau qui se trouve placée avant ces deux points.



9. — Quand la dernière ou les dernières mesures d'une reprise sont surmontées des mots 1re *fois* et 2e *fois*, on chante jusqu'à la barre de reprise et on recommence.



Lorsqu'on arrive pour la seconde fois à la mesure ou aux mesures marquées 1re *fois*, on passe cette mesure ou ces mesures pour chanter celles qui sont marquées 2e *fois*.

10. — L'*accolade* est un trait perpendiculaire qui joint deux ou plusieurs parties que l'on doit exécuter en même temps.



11. — Les signes 𝄋, ⊕, ✕ indiquent qu'il faut reprendre à un signe semblable.

12. — Les lettres D. C. (*Da capo*) indiquent qu'il faut recommencer le morceau et le continuer jusqu'au mot *fin*.

SOLFÈGE

Le *solfège* est un recueil de leçons de musique vocale dans lequel les difficultés du chant sont graduellement exposées.

Pour étudier méthodiquement un morceau, il faut : 1° en faire la lecture rythmique ; 2° le solfier ; 3° le vocaliser ; 4° chanter ses paroles.

***Faire la lecture rythmique*, c'est lire les notes, sans les chanter, en battant la mesure.**
***Solfier,* c'est chanter un morceau en mesure et en prononçant seulement le nom des notes.**
***Vocaliser*, c'est chanter un morceau sur une voyelle sans articuler les paroles et sans nommer les notes. Les voyelles *a*, *e* sont les plus favorables à l'émission de la voix.**

TON DE « DO » MAJEUR

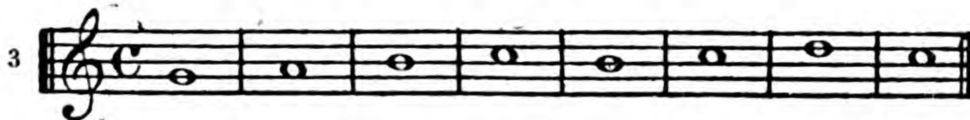
Mesure à quatre temps.

Pour battre la mesure à *quatre temps*, on marque le 1er temps en abaissant la main ; le 2e, en la portant à gauche ; le 3e, en la portant à droite ; le 4e, en la levant.

Dans la mesure à quatre temps, indiquée par le signe C, la ronde et la pause valent quatre temps ; la blanche et la demi-pause, deux temps ; la noire et le soupir, un temps ; il faut deux croches ou quatre doubles croches par temps.

1 

2 

3 

4 

5 

6 



Accord parfait.


Accord parfait de la gamme en *do* majeur.

On appelle *accord parfait* l'accord fondamental composé de la *tonique* (1er degré), de la *médiante* (3e degré) et de la *dominante* (5e degré). On y joint la réplique, à l'*octave* (8e degré), de la tonique.




14




15




16




17




18
DUO
19



Mesure à deux temps.

Pour battre la mesure à *deux temps*, on marque le 1er temps en abaissant la main, le 2e en la levant.

Dans la mesure à *deux-quatre*, la blanche et la demi-pause valent deux temps ; la noire et le soupir, un temps ; il faut deux croches ou quatre doubles croches par temps.

















25

26

27
DUO
28

29
DUO
30

31

DUO

32

Fin

Fin

D.C.

Mesure à trois temps.

Pour battre la mesure à *trois temps*, on marque le 1[er] temps en abaissant la main; le 2[e], en la portant à droite; le 3[e], en la levant.

Dans la mesure à *trois-quatre*, la blanche pointée vaut trois temps; la blanche et la demi-pause valent deux temps; la noire et le soupir, un temps; il faut deux croches ou quatre doubles croches par temps.

33

34

DUO

35

36
DUO
37

p
mf
f

38

39
DUO
40

Du point.

Le *point* mis à la droite d'une note augmente de moitié la valeur de cette note.

Comme les notes, les silences peuvent être pointés. Le point placé à la droite d'un silence augmente de moitié la durée de ce silence.

Quand une note (ou un silence) est suivie de deux points, le deuxième point augmente la durée de cette note (ou de ce silence) de la moitié de la durée du premier point.

41





42



43





44

DUO

45

Fin

Fin

D.C.

D.C.

p

Altérations. — Signes accidentels.

Les *altérations* sont des changements de son que l'on fait subir aux notes.

Il y a trois signes d'altérations :



Le *dièse* ♯, qui élève d'un demi-ton le son de la note qu'il précède.



Le *bémol* ♭, qui baisse d'un demi-ton le son de la note qu'il précède.

Le *bécarre* ♮, qui détruit l'effet du dièse ou du bémol, en rétablissant dans son état naturel la note diésée ou bémolisée.

Pour élever d'un demi-ton une note déjà diésée, on se sert du *double dièse* × ou ♯. Pour baisser d'un demi-ton une note déjà bémolisée, on se sert du *double bémol* ♭♭.

Les dièses et les bémols qu'on trouve dans le courant d'un morceau sont appelés signes *accidentels* ou *accidents*. Leur action ne dépasse pas la mesure dans laquelle ils sont placés, et elle s'étend sur toutes les notes de même nom comprises dans cette mesure, à quelque octave que ce soit.

46



Triolets.

Le *triolet* est un groupe de trois notes d'égale valeur, qui doivent être exécutées dans le même temps que le seraient deux notes de même figure, et par conséquent avec une plus grande rapidité.

On place un 3 au-dessus ou au-dessous du triolet pour l'indiquer.

Il arrive souvent que l'on représente le triolet non plus par trois notes d'égale valeur, mais par des valeurs correspondant, en durée, à la somme de ces trois notes. Un silence peut faire partie d'un triolet.

47



Temps forts et temps faibles.

La mesure se divise en temps forts et en temps faibles.

Dans la mesure à deux temps, le 1er temps est fort et le 2e est faible. Dans la mesure à trois temps, le 1er temps est fort, les deux autres sont faibles. Dans la mesure à quatre temps, le 1er temps est fort, le 2e est faible, le 3e demi-fort, le 4e faible.

Le temps lui-même se subdivise en parties fortes et en parties faibles.

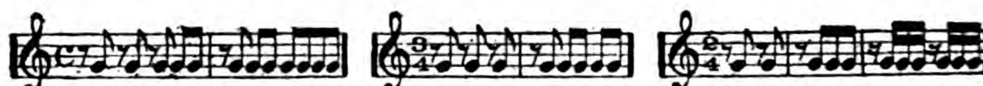
Contretemps.

On appelle contretemps :

1° L'action d'attaquer le son sur le temps faible de la mesure : la valeur du temps fort étant indiquée par un silenc



2° L'action d'attaquer le son sur la partie faible du temps sans le prolonger sur le temps fort ou la partie forte du temps ; la valeur de ce temps fort ou de cette partie forte est également indiquée par un silence.



Observation. — Les contretemps se rencontrent surtout dans les accompagnements où la basse frappe le temps, tandis qu'il est marqué par les autres parties.





Liaison.

La *liaison* des notes s'indique par une courbe : ⌒ ou ‿ .

Chaque fois que ce signe est figuré au-dessus ou au-dessous de deux ou plusieurs notes à l'unisson, on nomme seulement la première note et on soutient le son pendant la durée de toutes les notes réunies par la courbe.

Quand le signe se trouve au-dessus ou au-dessous des notes de différents noms, il indique que ces notes, au lieu d'être détachées, doivent être *liées*, c'est-à-dire chantées sans interruption de son, d'une seule émission de voix. Dans ce cas, la liaison prend aussi le nom de *coulé*.

50



Syncope.

La syncope est la prolongation d'un temps faible sur le temps fort ou sur la partie forte d'un temps. Elle peut produire son effet soit dans la même mesure, soit dans deux mesures consécutives.

Toute note syncopée est à contretemps.

La syncope est ordinairement figurée par un signe ondulé semblable à celui de la liaison ⌒ ou ‿ ; mais, il ne faut pas confondre l'un avec l'autre, car ce signe, dans la syncope, ne s'applique qu'à deux notes de même intonation.

51



52



53





Mesure à trois-huit.

La mesure à *trois-huit* est une mesure à trois temps.

Elle a la noire pointée pour unité de mesure.

Dans la mesure à *trois-huit*, la croche vaut un temps, la noire deux, et la noire pointée trois, par conséquent la mesure entière ; il faut deux doubles croches par temps.



Mesure ₵.

La mesure indiquée par un C barré, ₵, ou par un 2, ou par la fraction $\frac{2}{2}$, est une mesure à deux temps.

Dans cette mesure la ronde ne vaut que deux temps : il faut ou une blanche ou deux noires ou quatre croches par temps.







Mesure à six-huit.

La mesure à *six-huit* est une mesure à deux temps.

Elle a la blanche pointée pour unité de mesure.

Dans la mesure à *six-huit*, il faut, pour chaque temps, ou une noire pointée, ou une noire et une croche, ou trois croches.

57

58

f

p

D. C.

Mesure à neuf-huit.

La mesure à *neuf-huit* est une mesure à trois temps.

Le temps de cette mesure se compose des mêmes valeurs que le temps de la mesure à six-huit.

Moderato

59

Moderato

60

f

mf

p

Mesure à douze-huit.

La mesure à *douze-huit* est une mesure à quatre temps.

Le temps de cette mesure se compose des mêmes valeurs que le temps de la mesure à six-huit.

61

f

62

Andantino

p

Leggiero.

Rall. Smorz.

Arpèges.

Les *arpèges* sont des accords dont on fait entendre successivement les sons, en les attaquant tour à tour avec rapidité et en commençant par les plus graves.

L'exercice suivant est un canon (v. *Canon*, page 697).

63

A Allegro

f

B Arpeggio

p

D.C.

Noms des degrés de la gamme.

Chaque note d'une gamme constitue un degré dans cette gamme, et chaque degré a un nom particulier.

Le 1er degré est appelé *tonique*.
Le 2e degré est appelé *sus-tonique*.
Le 3e degré est appelé *médiante*.
Le 4e degré est appelé *sous-dominante*.
Le 5e degré est appelé *dominante*.
Le 6e degré est appelé *sus-dominante*.
Le 7e degré est appelé *note sensible*.
Le 8e degré est appelé *octave* ou *tonique*.

Intervalles (*V. page* 688).

Deux sons placés sur le même degré de la portée sont dits à l'*unisson* (l'unisson ne saurait constituer un intervalle).

Seconde. — L'intervalle de seconde comprend 2 degrés : de *do* à *ré*.
Tierce. — L'intervalle de tierce comprend 3 degrés : de *do* à *mi*.
Quarte. — L'intervalle de quarte comprend 4 degrés : de *do* à *fa*.
Quinte. — L'intervalle de quinte comprend 5 degrés : de *do* à *sol*.
Sixième. — L'intervalle de sixième comprend 6 degrés : de *do* à *la*.
Septième. — L'intervalle de septième comprend 7 degrés : de *do* à *si*.
Octave. — L'intervalle d'octave comprend 8 degrés : de *do* à *do*.

GAMME CHROMATIQUE

On appelle *gamme chromatique* une gamme qui s'élève par demi-tons successifs.



Gamme chromatique descendante.



La gamme chromatique se compose de treize notes et de douze demi-tons.

Dièses et bémols placés à la clef (signes constitutifs).

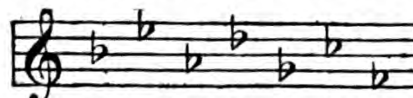
Les dièses et les bémols placés en tête d'un morceau de musique, au commencement de la portée, après la clef, sont dits *signes constitutifs;* ils agissent sur les notes qu'ils affectent, à toutes les octaves de ces mêmes notes et pendant toute la durée du morceau.

Il y a autant de dièses et de bémols que de notes.

Voici dans quel ordre se succèdent les dièses ou les bémols placés à la clef :



fa do sol ré la mi si



si mi la ré sol do fa

Quand il n'y a ni dièses ni bémols à la clef, le morceau est en *do* majeur ou en *la* mineur.

Quand il y a des dièses à la clef, il suffit de prendre un demi-ton au-dessus du dernier dièse pour avoir la tonique du ton majeur et par conséquent pour connaître le ton dans lequel est écrit le morceau.

Quand il y a des bémols à la clef, la tonique majeure se trouve une quarte au-dessous du dernier bémol, et lorsqu'il y a plusieurs bémols, l'avant-dernier bémolise toujours la tonique du ton majeur.

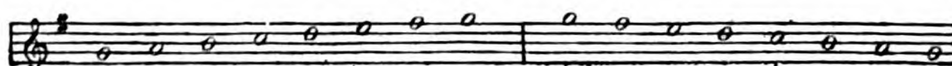
TON DE « SOL » MAJEUR

Chaque gamme prend le nom de la note par laquelle elle commence.

Dans la gamme en *sol majeur*, il y a un dièse à la clef : *fa* ♯.

Tous les *fa* des morceaux écrits dans le ton de *sol naturel majeur* sont diésés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.

GAMME EN *sol* MAJEUR

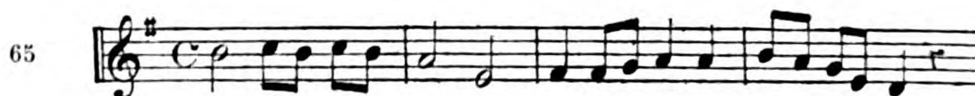


64





65



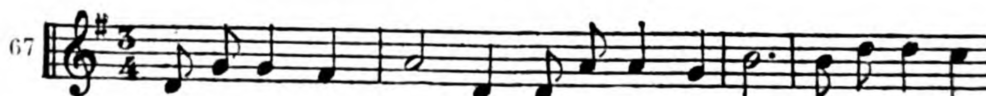


66

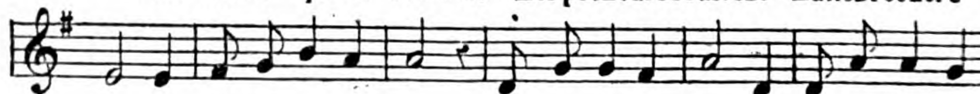




67



Sur la mer pro - fon - de Les pêcheurs sou-vent Luttent contre



l'on-de Et contre le vent. Vous qui sur la ri - ve Vi-vez plus heu-



-reux, A qui rien n'ar - ri - ve, Oh! pri - ez pour eux!

TON DE « FA » MAJEUR

Dans la gamme en *fa majeur*, il y a un bémol à la clef : *si* ♭.

Tous les *si* des morceaux écrits dans le ton de *fa naturel majeur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.

GAMME DE *fa* MAJEUR



68





69







70

DUO

71





TON DE « RÉ » MAJEUR

Dans la gamme en *ré naturel majeur*, il y a deux dièses à la clef : *fa* ♯ et *do* ♯.

Tous les *fa* et tous les *do* des morceaux écrits dans le ton de *ré naturel majeur* sont diésés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



72





TON DE « SI ♭ » MAJEUR

Dans la gamme en *si* ♭ *majeur*, il y a deux bémols à la clef : *si* ♭ et *mi* ♭.

Tous les *si* et tous les *mi* des morceaux écrits dans le ton de *si* ♭ *majeur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.

GAMME DE *si* ♭ MAJEUR



73



74







75



TON DE « LA » MAJEUR

Dans la gamme en *la naturel majeur* il y a trois dièses à la clef : *fa* ♯, *do* ♯, *sol* ♯.

Tous les *fa*, tous les *do* et tous les *sol* des morceaux écrits dans le ton de *la naturel majeur* sont diésés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



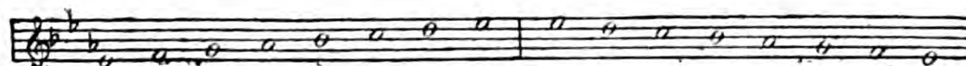
76



TON DE « MI ♭ » MAJEUR

Dans la gamme en *mi* ♭ *majeur*, il y a trois bémols à la clef : *si* ♭, *mi* ♭ et *la* ♭.

Tous les *si*, tous les *mi* et tous les *la* des morceaux écrits dans le ton de *mi* ♭ *majeur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



77



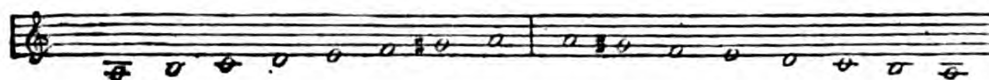
TON MINEUR

Un ton majeur a toujours un *ton relatif mineur*, et, de même, un ton mineur a toujours un *ton relatif majeur*. Tous deux ont la même *armure* ou *armature*, c'est-à-dire les mêmes altérations à la clef.

Le ton majeur a son relatif mineur à une tierce mineure (trois demi-tons) au-dessous de sa tonique.

TON DE « LA » MINEUR

Le ton de *la naturel mineur*, relatif du ton de *do* naturel majeur, n'a ni dièse ni bémol à la clef.

















TON DE « MI » MINEUR

Le ton de *mi naturel mineur*, relatif du ton de *sol* naturel majeur, a même armature que ce dernier : un *fa* ♯ à la clef.

Tous les *fa* des morceaux écrits dans le ton de *mi naturel mineur* sont diésés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.

Moderato.

81

DUO

82

p

p

Fin

f

D.C

Fin

f

D.C

TON DE « RÉ » MINEUR

Le ton de *ré naturel mineur*, relatif du ton de *fa* naturel majeur, a même armature que ce dernier : un *si* ♭ à la clef.

Tous les *si* des morceaux écrits dans le ton de *ré naturel mineur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.

83

84

TON DE « SI » MINEUR

Le ton de *si naturel mineur*, relatif du ton de *ré* naturel majeur, a même armature que ce dernier : *fa* ♯ et *do* ♯ à la clef.

Tous les *fa* et tous les *do* des morceaux écrits dans le ton de *si naturel mineur* sont diésés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



TON DE « SOL » MINEUR

Le ton de *sol naturel mineur*, relatif du ton de *si* ♭ majeur, a même armature que ce dernier : *si* ♭ et *mi* ♭ à la clef.

Tous les *si* et tous les *mi* des morceaux écrits dans le ton de *sol naturel mineur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



TON DE « DO » MINEUR

Le ton de *do naturel mineur*, relatif du ton de *mi* ♭ majeur, a même armature que ce dernier : *si* ♭, *mi* ♭ et *la* ♭ à la clef.

Les *si*, les *mi* et les *la* des morceaux écrits dans le ton de *do naturel mineur* sont bémolisés à toutes les octaves et pendant toute la durée des morceaux.



AGRÉMENTS OU ORNEMENTS

Les *agréments* sont des traits musicaux écrits ou improvisés dont on orne les mélodies. On les représente au moyen de signes ou de petites notes. Ces petites notes n'ont aucune valeur déterminée dans la mesure et on est libre de les faire ou non.

L'appogiature est une petite note que l'on place un ton ou un demi-ton au-dessus ou



au-dessous d'une note essentielle et sur laquelle on appuie avant d'attaquer la note principale.

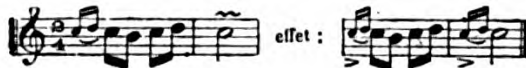
Elle enlève ordinairement à la note essentielle la moitié de sa durée. Quelquefois,



elle est assez rapide pour n'avoir qu'une valeur inappréciable ; la queue est alors coupée par une barre transversale.

L'*appogiature double* est formée de deux notes placées l'une à un degré au-dessus, l'autre à un degré au-dessous de la note principale. On l'exécute plus ou moins vite.

Le mordant consiste en deux ou trois petites notes placées immédiatement devant une note principale. On doit l'exécuter le plus vite possible, en appuyant fortement sur la



première note qui est la même que la note essentielle. On le représente quelquefois par le signe ∼.

Le gruppetto consiste en trois ou quatre petites notes ascendantes ou descendantes



dont la valeur se prend en avant de la note qui en est affectée, quelquefois sur la note même, souvent après. On l'indique par le signe ∽.

Le trille consiste en un battement rapide qui se fait sur une note en donnant alternativement cette note et celle qui serait placée immédiatement au-dessus, soit à un ton,



soit à un demi-ton de distance. On le marque par les lettres *tr* écrites au-dessus de la note qui le supporte ; cette dernière est ordinairement suivie de deux petites notes qui indiquent de quelle façon doit être faite la terminaison du trille.

Le point d'orgue est un signe qui suspend la mesure sur une note et indique que la durée doit en être prolongée à volonté. Il se figure par un point orné d'un petite ligne



courbe, soit au-dessus, soit au-dessous de la note sur laquelle il doit agir 𝄐 𝄑.
Le point d'orgue est souvent accompagné de **fioritures**, que l'on exécute *ad libitum*.

Canon.

On appelle *canon* un morceau de musique que des voix, en nombre indéterminé, attaquent l'une après l'autre et peuvent recommencer indéfiniment. Il y a des canons à 2, 3, 4 voix, etc.

Les chanteurs seront divisés en deux groupes : un des deux commencera, et, quand il arrivera à la lettre B, le second groupe prendra à la lettre A.

88

A

Du clocher le son clair Est ai_mé des bonnes gens, Et sa voix

B

semble en l'air La chanson du gai printemps. Dinn don, dinn don,

dinn don, dinn don, dinn don, dinn don, dinn don, dinn din don.

D.C.

89

A

Près des sau_les qui pen_chent, Au fond du val om_breux, Des

B

eaux claires s'é_panchent Vers le moulin poudreux tac tic tac tic tac tic tac tic

tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic tac tic

90

A

En avant, mes_bons a_mis! Fai_sons pla_ce net_te,

B

Courons à la baïon_net_te Sus aux en_ne_mis! Ra, ra, ra, ra,

D.C.

ra fla fla fla, ra fla fla, Ra, ra, ra, ra, ra, fla fla fla, fla

91 A

Ga . gne-pe.tit, sur le chemin, Tour . ne ta meu . le,

tour.ne ta meu.le Ga.gne-petit, sur le chemin Tour.ne ta meule a.

B

vec entrain Bzz bzz bzz bzz bzz bzz bzz bzz bzz bzz bzz.

92

Andante A B

Frè - re Jac - ques, frè - re Jac - ques, Dor - mez -

C

vous? Dor - mez - vous? Son - nez les ma - ti - nes.

D

Son - nez les ma - ti - nes, Dinn, din, don, Dinn, din, don.

DUO SUR UNE MÊME PORTÉE

On peut, sur une seule portée, écrire plusieurs parties. Ainsi, dans l'exemple suivant, qui est un duo, la même portée contient les deux parties. — Celle du haut est la principale.

93 *f*

Comme au tra vail ra . pi . de l'heu.re pas . se' Al.

lons en . fants, Al . lons. en . fants, re . joignons nos pa .

. rents. Pa . resseux, di . li . gents, Lors . que fi nit la clas . se, Cha.

. cun quittant sa pla.ce, A . vec gai . té, Reprend sa li . ber . té!

CLEF DE « FA »

La *clef de fa* se plaçait autrefois sur la troisième ligne; aujourd'hui, on a renoncé à cet usage, et on ne la met plus que sur la quatrième.

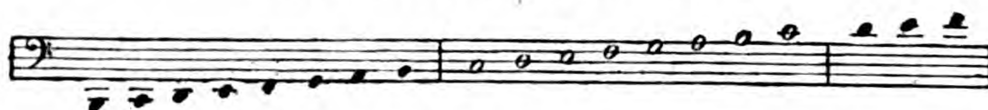


fa

La clef de *fa* sert à écrire toutes les parties de basses vocales et instrumentales. Les chants écrits sur cette clef sont plus bas d'une octave que s'ils étaient notés en clef de *sol*.

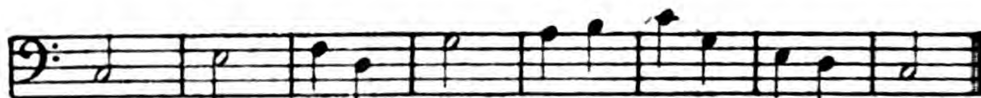
Clef d'ut. — La *clef d'ut* se met ou sur la première ligne, ou sur la troisième, ou sur la quatrième ; rarement sur la seconde. C'est la clef qui est le moins employée, et on ne la trouve plus guère que dans le plain-chant.

NOM DES NOTES EN CLEF DE *fa*



94





95







96





97







98

DUO

99

mf *Cresc* *f*

mf *Cresc.* *f*

100

DUO

101

TABLE DES MATIÈRES

B

C

F

O

P

Q

R

S

T

Paris. — Imprimerie LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LIVRES D'INTÉRÊT PRATIQUE



Dictionnaire usuel de Droit, par MAX LEGRAND, avocat. Un volume in-8° de 840 pages, illustré de 15 gravures et 3 cartes. 6e mille. Broché, **7** fr. **50**; relié toile. . . . . **9** francs

Rédigé dans un esprit essentiellement pratique, ce dictionnaire met à la portée de tous ce qu'il peut être utile de savoir en matière juridique, sous une forme aussi claire et accessible que possible, et l'ordre alphabétique en rend en outre la consultation infiniment plus commode que celle d'un code. Il est superflu d'insister sur les services qu'un ouvrage ainsi conçu peut rendre à chacun dans la conduite de ses affaires : ce sera en particulier un guide des plus précieux toutes les fois qu'on aura un contrat à passer, un procès à intenter ou à soutenir, ou simplement quelque formalité administrative ou judiciaire à remplir. Un appendice placé à la fin du volume donne la formule d'un certain nombre d'actes d'une application courante : reconnaissance, billets simples, à ordre ou au porteur, procuration, testament olographe, baux, etc.

Dictionnaire illustré de Médecine usuelle, par le Dr GALTIER-BOISSIÈRE (Ouvrage honoré de souscriptions des ministères de l'Instruction publique et de la Guerre). Un volume in-8° de 560 pages, 840 gravures, photographies, radiographies, 4 cartes, 4 planches en couleurs. 18e mille. Broché, **6** francs; relié toile . . . . **7** fr. **50**

Voici un ouvrage qui sera précieux dans la famille. Médications et traitements divers, description des organes, hygiène préventive et curative, pharmacie de ménage, soins spéciaux aux mères et aux enfants, accidents, empoisonnements, falsifications, etc., tout y est exposé avec une clarté remarquable et un sens pratique sur lequel on ne saurait trop insister dans un livre de ce genre. Un développement étendu a été donné en particulier à la médication par l'eau chaude ou froide, par la gymnastique française ou suédoise, par le massage, par l'électricité, par les petits moyens de la médecine d'urgence sans drogue proprement dite; à l'hygiène des exercices, comme le cyclisme, l'équitation, la chasse; à l'hygiène professionnelle; aux nouveaux procédés d'examen : radiographie, sphygmographe, etc.

La Cuisine et la Table modernes. Ouvrage écrit spécialement pour la maîtresse de maison, et dû à la collaboration d'hommes du métier. In-8°, 500 pages, 600 gravures, dont 135 reproductions photographiques d'après nature. 10e mille. Broché, **5** francs; relié toile. . . . . **6** fr. **50**

Cet ouvrage n'est pas un banal livre de cuisine; c'est un guide pratique dû à la collaboration d'hommes du métier et dans lequel on trouvera non seulement les recettes culinaires proprement dites, mais encore tout ce qu'une femme doit savoir sur l'hygiène de l'alimentation, le pain, les condiments, la viande, la volaille, le poisson, les légumes, les conserves, les fruits, les boissons, le matériel de cuisine, le service de table, etc. L'illustration, comme le texte, vise toujours le côté utilitaire, l'initiation pratique, et toute une série de photographies instantanées constituent entre autres un véritable enseignement par les yeux.

Envoi franco au reçu d'un mandat-poste.


Princeton University Library
32101 065313015


JE SÈME À TOUT VENT